

Katalogdaten im Herbstsemester 2013

Agrarwissenschaft Bachelor

► Agrarwissenschaftliches Praktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-0200-00L	Agrarwissenschaftliches Praktikum ■	O	14 KP		B. Dorn
Kurzbeschreibung	Das obligatorische Agrarwissenschaftliche Praktikum besteht aus dem Betriebsaufenthalt, der Betriebsaufnahme und der agronomischen Fachaufgabe. Die Leistungskontrolle erfolgt über die Rückmeldung zu den einzelnen Bestandteilen des Praktikums.				
Lernziel	Das Agrarwissenschaftliche Praktikum soll im Studium motivieren, das Systemdenken fördern und agrarwissenschaftliche Fachkenntnisse vermitteln. Die Studierenden stehen während des Bachelorstudiums mit ihrem Praxisbetrieb in Kontakt.				
Skript	Das Betriebsheft zur Betriebsaufnahme und weitere Dokumente werden vom Praktikantendienst nach Anfrage zur Verfügung gestellt.				

► 1. Semester

►► Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-2001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	W. Uhlig, J. E. E. Buschmann, J. Cvengros, P. Funck, E. C. Meister, R. Verel
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen Materie und Stoffe. Ihre chemischen Formulierungen, Aggregatzustände und quantitativen Beschreibungen. 2. Kräfte in der Chemie Elektrische Ladungen und das Coulomb-Gesetz. Intermolekulare Wechselwirkungen. Kraft und Energie. 3. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze. 4. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale. 5. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme. 6. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen. 7. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen. 8. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten. 9. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante. 10. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen. 11. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen. 12. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt. 				
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.				
Literatur	Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Mortimer, Müller CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				

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

Inhalt	<p>1. Lineare Algebra und Komplexe Zahlen: lineare Gleichungssysteme, Gauss-Verfahren, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Darstellungsformen der komplexe Zahlen, Potenzieren, Radizieren, Fundamentalsatz der Algebra.</p> <p>2. Differential- und Integralrechnung: Wiederholung der Ableitung, Linearisierung, Taylor-Polynome, Extremwerte, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Stammfunktion, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale.</p> <p>3. Gewöhnliche Differentialgleichungen: Variation der Konstanten, Dgl mit trennbaren Variablen, Integration durch Substitution, Systeme linearer Dgl mit konstanten Koeffizienten, Dgl erster und n-ter Ordnung, Einführung in die dynamischen Systeme.</p>
Literatur	<p>- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1 und 2, Vieweg+Teubner. - Schuster, R.: Biomathematik, Vieweg+Teubner. - Akveld, M. und Sperb, R.: Analysis I, vdf. - Storrer, H. H.: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften, Bd. 1, Birkhäuser Skripten.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vertrautheit mit den Grundlagen der Analysis, insbesondere mit dem Funktions- und Ableitungsbegriff.

551-0001-00L	Allgemeine Biologie I	O	3 KP	3V	U. Sauer, A. Widmer
Kurzbeschreibung	Grundlagen des Aufbaus, der Bildung und der Funktion der Zellen und Biomakromoleküle, Prinzipien des Stoffwechsels, sowie Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik und der Evolutionsbiologie. Erster Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende der Argrar-, Lebensmittel- und Umweltnaturwissenschaften.				
Lernziel	Verständnis einiger grundlegender Konzepte der Biologie: die Hierarchie der strukturellen Ebenen der biologischen Organisation, mit dem Schwerpunkt auf der Zelle und ihren Funktionen, dem Stoffwechsel, der Vererbung und der Evolution.				
Inhalt	<p>Struktur und Funktion von Biomakromolekülen; Grundlagen des Stoffwechsels; Zellbiologie; Struktur und Funktionen von Membranen; grundlegende Energetik zellulärer Prozesse; Atmung; Photosynthese; Zellzyklus; Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung; Mendel- und Molekulargenetik; Tier Fortpflanzung und Verhalten; Sinnesorgane und motorische Systeme; Populations- und Evolutionsbiologie; Prinzipien der Phylogese.</p> <p>Die folgenden Campbell Kaptiel werden behandelt:</p> <p>2 Biochemistry The Chemical Context of Life 3 Biochemistry Water and the Fitness of the Environment 4 Biochemistry Carbon and the Molecular Diversity of Life</p> <p>5 Biochemistry The Structure and Function of Large Biological Molecules</p> <p>6 Cell biology A Tour of the Cell 7 Cell biology Membrane Structure and Function 8 Cell biology An Introduction to Metabolism 9 Cell biology Cellular Respiration 10 Cell biology Photosynthesis</p> <p>13 Genetics Meiosis and Sexual Life Cycles 14 Genetics Mendel and the Gene Idea</p> <p>46 Animal Form Animal Reproduction 50 Animal Form Sensory and Motor Mechanisms 51 Animal Form Animal Behaviour</p> <p>22 Evolution Descent with Modification 23 Evolution The Evolution of Populations 24 Evolution The Origin of Species 25 Evolution The History of Life on Earth</p> <p>26 Evol-Biodiv Phylogeny and the Tree of Life</p>				
Skript	Kein Skript				
Literatur	<p>N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biologie" (8. aktualisierte Aufl.); Pearson Studium, München 2009. (deutsche Auflage) oder: J. B. Reece, L. A. Urry, M. L. Cain, S. A. Wasserman, P. V. Minorsky, R. B. Jackson: "Campbell Biology" (9th edition); Benjamin Cummings, San Francisco 2010. (English edition) oder: N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biology" (8th edition); Benjamin Cummings, San Francisco 2008.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist der erste Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende mit Biologie als Grundlagenfach.				

701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	O	3 KP	2V	S. Güsewell, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	Ökologische Grundkonzepte und ihre praktische Bedeutung werden mit Beispielen aus aquatischen und terrestrischen Ökosystemen vorgestellt. Studierende lernen, welche Faktoren die Verbreitung von Organismen bestimmen, wie sich Populationen entwickeln, wie Lebensgemeinschaften aufgebaut sind, wie Ökosysteme funktionieren, was Biodiversität bedeutet und mit welchen Massnahmen sie geschützt werden kann				
Lernziel	<p>Die TeilnehmerInnen können</p> <ul style="list-style-type: none"> - ökologische Grundbegriffe definieren und konkrete Beispiele dazu geben; - den Einfluss von Umweltfaktoren auf Organismen beschreiben und Anpassungen erklären; - die Vorgänge beschreiben, welche die Entwicklung von Populationen, das Zusammenleben von Arten in Lebensgemeinschaften und die Funktion von Ökosystemen bestimmen; - natürliche und menschliche Einflüsse auf diese Vorgänge erläutern; - Muster der Biodiversität beschreiben; aktuelle Naturschutzprobleme erläutern; - das ökologische Grundwissen anwenden, um neue Beobachtungen oder Untersuchungsergebnisse zu interpretieren, Situationen zu beurteilen, Entwicklungen vorherzusagen, oder Lösungen für bestimmte Probleme vorzuschlagen. 				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Übersicht der aquatischen und terrestrischen Lebensräume mit ihren Bewohnern - Einfluss von Umweltfaktoren (Temperatur, Strahlung, Wasser, Nährstoffe etc.) auf Organismen; Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen - Populationsdynamik: Ursachen, Beschreibung, Vorhersage und Regulation - Interaktionen zwischen Arten (Konkurrenz, Koexistenz, Prädation, Parasitismus, Nahrungsnetze) - Lebensgemeinschaften: Struktur, Stabilität, Sukzession - Ökosysteme: Kompartimente, Stoff- und Energieflüsse - Biodiversität: Variation, Ursachen, Gefährdung und Erhaltung - Aktuelle Naturschutzprobleme und -massnahmen - Evolutionäre Ökologie: Methodik, Spezialisierung, Koevolution 				
Skript	Unterlagen, Vorlesungsfolien und relevante Literatur sind in der Lehrdokumentenablage abrufbar. Die Unterlagen für die nächste Vorlesung stehen jeweils spätestens am Freitagmorgen zur Verfügung.				
Literatur	<p>Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.-</p> <p>Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.-</p> <p>Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.</p>				
701-0025-00L	Erd- und Produktionssysteme	O	5 KP	4V	C. Schär, E. Frossard, C. Garcia, D. Giardini, M. Schönbächler, M. Sonneveld, B. Wehrli
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine wissenschaftliche Einführung in zentrale Aspekte des Planeten Erde: von der Entstehung des Planetensystems, über seine Eigenschaften und Ressourcen (Mineralien, Böden, Klima, Wasserkreislauf, Vegetation), bis zur landwirtschaftlichen Produktion.				
Lernziel	Überblick und Verständnis zentraler Aspekte des Planeten Erde und seiner Rolle bei der landwirtschaftlichen Produktion, unter Berücksichtigung aktueller Herausforderungen wie Klimawandel, Wasserkrise, Abholzung, Nord-Süd-Konflikt und Biodiversität.				
Inhalt	Entstehung des Planetensystems, Zusammensetzung der Erde und Atmosphäre, Bildung der Kontinente und Ozeane, Biogeochemische Kreisläufe, Plattentektonik und Erdbeben, Erosion, Klima, Wasserkreislauf, Oberflächengewässer, Vegetation, Wald und Nutzpflanzen, Nahrungsmittelproduktion unter Berücksichtigung von weltweiten ökologischen und ökonomischen Zusammenhänge.				
Skript	Skript wird durch Dozenten abgegeben und/oder per Web zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Weitere Information: http://www.agrarerdumwelt.ethz.ch/education/bachelor/sem1/index_DE				
701-0757-00L	Ökonomie	O	3 KP	2V	R. Schubert
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen für das Verständnis von mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien. Die Teilnehmenden erlangen die Fähigkeit, wirtschaftspolitisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen. Gruppen- und Einzelübungen vertiefen das Wissen.				
Lernziel	Die Studierenden können - die grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien beschreiben. - zu einem gegebenen Thema passende ökonomische Argumentationen einbringen. - ökonomische Massnahmen beurteilen.				
Inhalt	Verhalten von Unternehmen und Haushalten an Märkten; Marktgleichgewicht und Besteuerung; Sozialprodukt und Wirtschaftsindikatoren; Arbeitslosigkeit; Wirtschaftswachstum; Wirtschaftspolitik				
Skript	Herunterladen von Internetplattform				
Literatur	Mankiw, N.G.: Principles of Economics, forth edition, South-Western College/West, Mason 2006.				
Voraussetzungen / Besonderes	Deutsche Übersetzung: Mankiw, N.G. : Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 3. Aufl., Stuttgart 2004. Internetplattform				
751-0013-00L	Welternährungssystem (World Food System)	O	4 KP	4V	N. Buchmann, M. Kreuzer, M. Loessner, P. Mérel, D. Moretti, E. J. Windhab
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen des World Food System (Welternährungssystem) werden anhand von Fallbeispielen aus der Forschung entlang der Nahrungskette in Ländern verschiedener Entwicklungsstufen vermittelt. Damit soll Verständnis für die assoziierten globalen Problemstellungen, insbesondere Nahrungsmittelknappheit, falsche Ernährung, Lebensmittelqualität und -sicherheit sowie Umweltfragen generiert werden.				
Lernziel	Mit Besuch dieser Lehrveranstaltung erfassen Studierende die Elemente des ETH World Food System (WFS) und damit verbundener Problemkreise. Insbesondere wird ihnen die Bedeutung der vier Säulen einer globalen Ernährungssicherung bekannt sein, die da sind: (I) Lebensmittel (LM)-Verfügbarkeit (einschl. Erzeugung und Verarbeitung), (II) Zugang zu LM (physisch und monetär), (III) LM-Verwertung (einschl. Qualität und Sicherheit sowie Gesundheit und Wohlbefinden) und (IV) Stabilität der Randbedingungen (ökologisch, ökonomisch und politisch). Die somit vermittelten Einblicke sollen die globalen Hintergründe unserer ETH-Forschung zur Sicherstellung der künftigen Lebensmittelversorgung bewusst machen und damit Motivation und Verständnis für die Einordnung nachfolgender fachspezifischer Lehrveranstaltungen erzeugen. Diese Lehrveranstaltung bezieht Aspekte der Agrar- und Lebensmittelwissenschaften gleichermaßen ein und fördert somit auch die Entwicklung einer notwendigen interdisziplinären Betrachtungsweise der beschriebenen WFS Thematik.				
Inhalt	An Fallbeispielen bestimmter Lebensmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft wird die gesamte Ernährungskette von der Erzeugung des Rohstoffs bis hin zum verarbeiteten Lebensmittel und dessen verbraucherrelevanten Eigenschaftsfunktionen aufgezeigt. Dabei werden jeweils relevante Aspekte für Industrie-, Schwellen und Entwicklungsländer über ingenieur-, natur- und sozialwissenschaftliche Ansätze vermittelt.				
Skript	Skripte, Links und andere Unterlagen werden zu Beginn oder während der Lehrveranstaltung bereitgestellt oder bekanntgegeben.				
Literatur	Information zu Büchern und anderer Literatur wird während der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Fach soll Studierenden vornehmlich der Agrar- und Lebensmittelwissenschaften die Schnittstellen dieser beiden Bereiche im Kontext zu wichtigen globalen Fragestellungen nahebringen. Ferner sollen den Studierenden im ersten Studienjahr Aus- und Einblicke gegeben werden, spezifische Zielrichtungen erkennen und formulieren helfen und somit motivieren, die dafür notwendigen Grundlagen zielgerichtet zu adaptieren. Das Fach ist Teil der Basisprüfung nach dem ersten Studienjahr. Die schriftliche on-line Prüfung erlaubt das Mitbringen von Unterlagen ("Open Book"), andere Hilfsmittel sind nicht gestattet. Die Vorlesungssprache ist deutsch.				

►► Zusatzfächer Basisjahr

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

751-0801-00L	Biologie I: Uebungen (in G)	O	1 KP	2U	E. B. Truernit
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Methoden der Lichtmikroskopie. Herstellung von Präparaten, mikroskopieren und dokumentieren. Bau der Samenpflanzen: Von der Zelle zum Organ. Besonderheiten der Pflanzenzelle. Bau und Funktion von Pflanzenorganen. Anatomische Anpassungen an verschiedene Standorte.				
Lernziel	Fertigkeit im Präparieren, Mikroskopieren und Dokumentieren pflanzlicher Objekte. Verstehen der Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion auf der Ebene der Organe, Gewebe und Zellen. Erkennen der Zusammenhänge zwischen Anatomie, Systematik, Physiologie, Ökologie und Entwicklungsbiologie.				
Inhalt	Grundlagen der Optik. Prinzip des Lichtmikroskops. Die Teile des Lichtmikroskops und ihre Funktionen. Köhlersches Beleuchtungsprinzip. Optische Kontrastierverfahren. Messen im Mikroskop. Herstellen von mikroskopischen Präparaten. Färbemethoden. Besonderheiten der Pflanzenzelle: Plastiden, Vakuole, Zellwand. Bau der Samenpflanzen: Von der Zelle zum Organ. Bau und Funktion verschiedener Pflanzengewebe (Epidermis, Leitgewebe, Holz, etc.). Bau und Funktion verschiedener Pflanzenorgane (Wurzel, Stängel, Blatt, Blüte, Frucht, Samen). Anatomische Anpassung an verschiedene Standorte.				
Skript	Handouts				
Literatur	Als Ergänzung (muss nicht angeschafft werden): Gerhard Wanner: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum, Georg Thieme Verlag, Stuttgart.				
Voraussetzungen / Besonderes	Gruppen von maximal 30 Studierenden.				

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

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

252-0839-00L	Einsatz von Informatikmitteln	O	2 KP	2G	H.-J. Böckenhauer, L. E. Fässler
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten. Themenbereiche: Publizieren im Internet, Verarbeiten und Visualisieren von Zeitreihen, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken, Einführung in Makroprogrammierung, universelle Methoden zum Algorithmenentwurf				
Lernziel	Die Studierenden lernen				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen, - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren, - mit der Komplexität realer Daten umzugehen, - universelle Methoden zum Algorithmenentwurf kennen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Publizieren über Internet 2. Verarbeiten und Visualisieren von Zeitreihen 3. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 4. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 5. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank 6. Einführung in die Makroprogrammierung 7. Universelle Methoden zum Algorithmenentwurf 				
Skript	Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.evim.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.				

► 3. Semester

►► Grundlagenfächer II: Prüfungsblock 1

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

Literatur	<p>Friedhelm Kuypers Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 Elektrizität, Optik, Wellen Verlag Wiley-VCH, 2003, Fr. 77.-</p> <p>Douglas C. Giancoli Physik 3. erweiterte Auflage Pearson Studium</p> <p>Hans J. Paus Physik in Experimenten und Beispielen Carl Hanser Verlag, München, 2002, 1068 S.</p> <p>Paul A. Tipler Physik Spektrum Akademischer Verlag, 1998, 1522 S., ca Fr. 120.-</p> <p>David Halliday Robert Resnick Jearl Walker Physik Wiley-VCH, 2003, 1388 S., Fr. 87.- (bis 31.12.03)</p> <p>dazu gratis Online Ressourcen (z.B. Simulationen): www.halliday.de</p>				
401-0253-00L	Mathematik III: Analysis III und Systemanalyse II	O	4 KP	2V+1U	N. Gruber, A. Cannas da Silva, Z. Lachkar
Kurzbeschreibung	Vertiefung und Veranschaulichung durch ausgesuchte praxisnahe Beispiele der in der Mathematik I und II bereit gestellten Theorie. Mathematik: Partielle Differentialgleichungen (kurzer Überblick). Systemanalyse: Nichtlineare Boxmodelle mit einer oder mehreren Variablen; zeitdiskrete Modelle, kontinuierliche Modelle in Raum und Zeit.				
Lernziel	Lernziel ist das Vertiefen des Stoffes aus der Mathematik I & II und Systemanalyse I anhand von Beispielen und Anwendungen.				
Inhalt	<p>Vorlesungs Inhalt: Mathematik III http://www.math.ethz.ch/%7Eacannas/MathematikIII</p> <p>Systemanalyse II http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE</p> <p>Übungen: Mathematik III http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2013/other/mathematik3_UMNW_ERDW/uebungen Systemanalyse II http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/SA2/index_DE</p>				
Skript	Teil Systemanalyse: Folien: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE				
Literatur	<p>Teil Systemanalyse: Imboden, D. and S. Koch (2003) Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.</p> <p>Teil Mathematik Kapitel I: Norbert Hungerbühler, "Einführung in partielle Differentialgleichungen", vdf (in der Polybuchhandlung vorrätig) Kapitel II: Reinhard Schuster, "Biomathematik", Vieweg+Teubner (online@ETH)</p>				
752-4001-00L	Mikrobiologie	O	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
701-0255-00L	Biochemie	O	2 KP	2V	H.-P. Kohler, W. Angst
Kurzbeschreibung	Aufbauend auf den Biologievorlesungen im 1. und 2. Semester werden biochemische Kenntnisse in Enzymologie, Membranbiochemie und Intermediärstoffwechsel vermittelt. Absolvierende sind in der Lage, von wesentlichen Stoffwechselfvorgängen in Pflanzen und Tieren die Mechanismen und die beteiligten Stoffe zu beschreiben.				
Lernziel	<p>Studierende verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Struktur und Funktion von biologischen Makromolekülen - die kinetischen Grundlagen von enzymatischen Reaktionen - thermodynamische und mechanistische Grundlagen relevanter Stoffwechselprozesse <p>Die Studierenden sind in der Lage, relevante Stoffwechselreaktionen detailliert zu beschreiben.</p>				
Inhalt	<p>Kursinhalt</p> <p>Einführung, Grundlagen, Zusammensetzung der Zelle, biochemische Einheiten, Repetition relevanter Reaktionen der organischen Chemie Struktur und Funktion der Proteine Kohlenhydrate Lipide und biologische Membranen Enzyme und Enzymkinetik Katalytische Strategien Der Stoffwechsel: Konzepte, Grundmuster und thermodynamische Grundlagen Glykolyse und Gärung Citratzyklus Oxidative Phosphorylierung, Repetition der relevanten Grundlagen der Redoxchemie Fettsäuremetabolismus</p>				
Skript	Als Skript dient eine Modifikation von: Horton et al. Biochemie (Pearson Verlag).				

Voraussetzungen / Vorausgesetzt werden Basiskenntnisse in Biologie und Chemie.
Besonderes

701-0501-00L	Pedosphäre	O	3 KP	2V	R. Kretzschmar, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010. - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.				

Voraussetzungen / Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.
Besonderes

752-6001-00L	Introduction to Nutritional Science	O	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Mikro- und Makronährstoffe. Mikronährstoffe umfassen fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Makronährstoffe umfassen Proteine, Fett und Kohlenhydrate. Der Kurs umfasst die Bereiche Verdauung, Bioverfügbarkeit, Metabolismus und Ausscheidung sowie die Kontrolle der Energie Homöostase.				
Lernziel	Einführung der Studenten in die Bereiche Makro- und Mikronährstoffe im Bezug auf Ernährung und Metabolismus.				
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile unterteilt. Die Vorlesungen zu Mikronährstoffen werden von Prof. Zimmermann, die Vorlesungen zu Makronährstoffen werden von Prof. Wolfrum gegeben. Der Bereich Mikronährstoffe umfasst fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Der Bereich Makronährstoffe dient der Einführung in die grundlegenden Aspekte der Ernährungswissenschaften in Bezug auf Proteine, Kohlenhydrate und Fette. Die Nährstoffe werden im Hinblick auf Verdauung, Absorption und Metabolismus besprochen. Spezielle Aspekte der Homöostase und Homeorhese werden ebenfalls behandelt.				
Skript	Es gibt kein Skript, die Powerpoint Präsentationen werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Ulmer, Stuttgart, 4. überarb. Ausgabe 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369 Garrow JS and James WPT: Human Nutrition and Dietetics Churchill Livingstone, Edinburgh, 11th rev. ed. 2005 ISBN-10: 0443056277; ISBN-13: 978-0443056277				

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

►► Grundlagenfächer II: Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1551-00L	Ressourcen- und Umweltökonomie	O	3 KP	2V	L. Bretschger, S. Engel
Kurzbeschreibung	Interdependenzen von Wirtschaft und Umwelt, Marktversagen, externe Effekte und öffentliche Güter, Bewertung von Umweltgütern, Internalisierung externer Effekte; Ökonomie nicht-erneuerbarer Ressourcen, Ökonomie erneuerbarer Ressourcen, Kosten-Nutzen-Analyse, Nachhaltigkeitsthematik und internationale Aspekte der Ressourcen- und Umweltökonomie.				

Lernziel	Verständnis für die wesentlichen Themen und Methoden in der Ressourcen- und Umweltökonomie; Erlangen der Fähigkeit, zu typischen aktuellen Umweltproblemen Stellung zu nehmen und Lösungen mit präzisen verbalen Erklärungen, Grafiken und/oder mathematischen Modellen abzuleiten. Themen sind: Einführung in die Ressourcen- und Umweltökonomie Die Bedeutung von Ressourcen- und Umweltökonomie Hauptthemen der Ressourcen- und Umweltökonomie Normative Grundlagen Utilitarismus Fairness nach Rawls Wirtschaftliches Wachstum und Umwelt Externe Effekte im Bereich des Umweltschutzes Staatliche Internalisierung der externen Effekte Private Internalisierung der externen Effekte: das Coase-Theorem Trittbrettfahrerproblem und öffentliche Güter Arten der Politik Effizienter Grad der Verschmutzung Steuern und Zertifikate "Command and Control" Instrumente Empirische Daten über nicht-erneuerbaren natürlichen Ressourcen Optimales Preisentwicklung: die Hotelling-Regel Auswirkungen von Exploration und Backstop-Technologie Auswirkungen verschiedener Arten von Märkten Biologische Wachstumsfunktionen Optimale Ernte von nachwachsenden Ressourcen Übermäßiger Gebrauch von "Open-Access"-Ressourcen Kosten-Nutzen-Analyse und die Umwelt Messen des Nutzens der Umwelt Berechnung der Kosten von Massnahmen Konzept der Nachhaltigkeit Technologische Machbarkeit Konflikte Nachhaltigkeit / Optimalität Indikatoren für Nachhaltigkeit Problematik des Klimawandels Kosten und Nutzen des Klimawandels Der Klimawandel als internationale Externalität Internationale Klimapolitik: Kyoto-Protokoll
Inhalt	Interdependenzen von Wirtschaft und Umwelt, Wohlfahrtskonzepte und Marktversagen, externe Effekte und öffentliche Güter, Erfassung externer Effekte und Bewertung von Umweltgütern, Internalisierung externer Effekte und umweltpolitisches Instrumentarium; Ökonomie nicht-erneuerbarer Ressourcen, Ökonomie erneuerbarer Ressourcen, Kosten-Nutzen-Analyse, Nachhaltigkeitsthematik, internationale Aspekte von Ressourcen- und Umweltproblemen und ausgewählte Anwendungsbeispiele.
Skript	Vorlesungsunterlagen werden elektronisch zur Verfügung gestellt unter https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/course/view.php?id=409
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.

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

►► Agrarwissenschaftliches Praktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-0201-00L	E in die Praxis ■ <i>Gemäss Praxisreglement Agrarwissenschaft Art. 3 und 5 ist der Besuch dieser Lehrveranstaltung Bedingung für den Erwerb KP Agrarwissenschaftliches Praktikum.</i>	E-	0 KP	1K	B. Dorn
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erhalten Informationen zur Durchführung und Bearbeitung des obligatorischen Agronomischen Praktikums.				
Lernziel	Einführung in die Bestandteile des Agrarwissenschaftliche Praktikums.				
Inhalt	Die Studierenden erhalten Informationen zur Durchführung und Bearbeitung des obligatorischen Agronomischen Praktikums. Die verschiedenen Komponenten des Agrarwissenschaftlichen Praktikums (Betriebsaufenthalt, Betriebsaufnahme, agronomische Fachaufgabe) werden besprochen. Weiterführende Bestandteile des Studiums wie zertifiziertes Praktikum, Literaturrecherche, Fachexkursionen und Didaktikzertifikat werden vorgestellt.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden während der Lehrveranstaltung abgegeben.				

►► Agrar-Naturwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-3401-00L	Pflanzenernährung I	W	2 KP	2V	E. Frossard
Kurzbeschreibung	Vermittelt werden: die Prozesse zur Steuerung der Aufnahme und des Transportes von Nährstoffen und Wasser in die Pflanze; die Assimilation von Nährstoffen in der Pflanze; der Zusammenhang zwischen Nährstoffaufnahme und Ertrag; die Rolle des Bodens als Nährstofflieferant; die Grundlagen der Düngung für verschiedene Kulturen unter Verwendung von mineralischen und organischen Düngern.				
Lernziel	Ziele dieser Lehrveranstaltung sind: Sie verstehen wie Nährstoffe und Wasser in die Pflanze aufgenommen werden, wie sie in der Pflanze transportiert werden und wie die Nährstoffe assimiliert werden. Sie verstehen die Bedeutung und Funktion von Nährstoffen in der Pflanze. Sie sind in der Lage zu erklären, wie Nährstoffe den Ertrag und die Qualität von geernteten pflanzlichen Produkten beeinflussen. Sie können am Ende der Vorlesung einen Düngungsplan für Ackerkulturen unter Schweizerischen Bedingungen herstellen.				
Inhalt	Die Einführung zeigt die Herausforderung einer ausgeglichener Düngung von Kulturpflanzen. Danach wird die Physiologie der Pflanzenernährung vermittelt (Nährstoff- und Wasseraufnahme in die Pflanze, Transport von Wasser und Nährstoffen in der Pflanze, Assimilation von Nährstoffen, physiologische Rolle der Nährstoffe). Die Wichtigkeit der Nährstoffe für die Ertragsbildung und die Qualität von Ernteprodukten wird dargestellt. Am Schluss werden die Grundlagen der Düngung behandelt (Nährstoffverfügbarkeit im Boden, Berechnung der Düngung, Vorstellung der verschiedenen Düngungstypen).				

Skript	Ein Skript wird verteilt für den Teil "Physiologie der Pflanzenernährung". Für den Teil Düngung werden wir die letzte Ausgabe der "Grundlagen für die Düngung im Acker und Futterbau" vom ART und ACW verwenden (GRUDAF/DBF).				
Literatur	Physiology of plant nutrition: Epstein and Bloom 2004. Mineral nutrition of plants: Principles and perspectives Taiz and Zeiger 2002. Plant physiology. Marschner 1995. Mineral Nutrition of higher plants. Schilling 2000. Pflanzenernährung und Düngung. Schubert S 2006 Pflanzenernährung Grundwissen Bachelor Ulmer UTB Pictures of nutrients deficiency symptoms: Bergmann, W. 1988. Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen. http://www.tll.de/visuplant/vp_idx.htm Water balance: Kramer, P.J., Boyer, J.S. 1995. Water relations of plants and soils. Lösch, R. 2001. Wasserhaushalt der Pflanzen. Ehlers, W. 1996. Wasser in Boden und Pflanze.				
751-4501-00L	Phytomedizin: Entomologie	W	1 KP	1V	A. Müller
Kurzbeschreibung	Angewandte Entomologie: Wichtige Schadinsekten und ihre Antagonisten an Kulturpflanzen, Arthropoden im Vorratsschutz und im Gesundheitssektor, Insektenökologie und Schädlingskontrolle.				
Lernziel	Am Ende dieses Kurses über Angewandte Entomologie haben die Studierenden (1) einen Überblick über herbivore Insekten (Schädlinge) und ihrer natürlichen Gegenspieler in Agrarökosystemen gewonnen, verbunden mit einem Einblick in aktuelle Forschungsarbeiten, sowie (2) ein vertieftes Verständnis von Populationsdynamik und Schadensbildung anhand ausgewählter Beispiel aus Pflanzen-, Tier- und Humangesundheit.				
751-4501-01L	Phytomedizin: Pflanzenpathologie	W	1 KP	1V	B. McDonald
Kurzbeschreibung	Themen: Pflanzenkrankheiten in Agroökosystemen, Einteilung der Krankheitserreger, Lebenszyklen, Befallstrategien der Krankheitserreger und Abwehrmechanismen der Pflanzen. Gen-für-Gen Systeme, Kontrollstrategien.				
Lernziel	Verstehen von Ursachen und Auswirkungen von Pflanzenkrankheiten auf das Agrarökosystem.				
Inhalt	Plant pathology and human affairs, A short history of plant pathology. Kochs Postulates. Abiotic diseases. Categories of infectious agents. Pathogen life cycles and disease cycles. Disease development. Plant resistance mechanisms. Genetics of plant resistance. Epidemiology and disease forecasting. Control strategies: exclusion and quarantines, sanitation, crop rotation, biocontrol, genetic resistance. Fungicides and risk assessment. Genetic engineering of resistance. Integrated management strategies.				
Skript	Lecture notes will be available for purchase at the cost of reproduction.				
Literatur	Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology, 5. Edition, Academic Press, Inc. Lucas, J.A. 1998. Plant Pathology and Plant Pathogens. 3. Edition, Blackwell Science. pp. 274				
751-6301-00L	Allgemeine Tierzucht	W	2 KP	2V	S. Neuenschwander
Kurzbeschreibung	Einführung in Grundlagen der Tierzucht. Bedeutung der tierischen Produktion. Nutztierarten und ihre Produkte, Leistungsprüfungen, funktionelle Merkmale, genetische Vielfalt, Zuchtziele. Qualitative und quantitative Merkmale. Grundkenntnisse der Zuchtmethoden: genetische und umweltbedingte Variation, Heritabilität, genetische Korrelation, Zuchtwertschätzung, Selektion, Paarungssysteme.				
Lernziel	Aufzeigen der Bedeutung der tierischen Produktion für die schweizerische und internationale Landwirtschaft. Nennen der landwirtschaftlichen Nutztiere, ihrer Produkte, der Systematik und der Zucht- und Produktionsziele. Beschreiben der Methoden zur Messung der tierischen Leistung (Leistungsprüfungen) und der funktionellen Merkmale. Definieren der wichtigsten Parameter für die Tierzucht, Beschreiben der wichtigsten Zuchtmethoden.				
Inhalt	Evolution, Domestikation, Zuchtgeschichte. Definitionen, Modelle der Tierproduktion, Nutztierarten, Bestände, Verteilung. Genetische Polymorphismen und ihre Anwendungen in der Tierzucht. Genetische Vielfalt, Rassen, Nutzungsrichtungen, Zuchtziele. Merkmale: Leistungseigenschaften, funktionelle Eigenschaften. Leistungsprüfungen, Herdenremontierung. Qualitative (monogene) und quantitative (polygene) Eigenschaften, Mendel'sche Genetik, quantitative Genetik. Genetische und umweltbedingte Variation, Heritabilität, genetische Korrelation, Selektion, Selektionserfolg.				
Skript	Folien und einzelne Kapitel aus Textbuch werden auf der Homepage zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Tierzucht (Willam/Simianer) UTB 3526 (2011) Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

►► Agrar- und Ressourcenökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-2001-00L	Raum- und Regionalentwicklung	W	2 KP	2V	C. Lüscher, B. Bühlmann
Kurzbeschreibung	Einblick in die "Raumplanung Schweiz"; Vermittlung der Grundlagen für eine erfolgreiche Regionalentwicklung anhand eigener konkreter Erfahrungen.				
Lernziel	Lernziele: Die Studentin/der Student soll einen Einblick in die "Raumplanung Schweiz" erhalten und Verständnis entwickeln bezüglich der Raumnutzung; er/sie soll die wichtigsten Begriffe und Gesetze kennen lernen und sich einen Überblick über den Stand der Sach-, Richt- und Nutzungsplanung verschaffen. Die Studentin/der Student soll für regionalpolitische Fragen sensibilisiert werden. Er/sie soll die wichtigsten gesetzlichen Grundlagen und Rahmenbedingungen der Regionalentwicklung kennen und deren Wirkungen auf die verschiedenen Ebenen verstehen.				
Inhalt	Raumplanung: - Grundlagen für den Einstieg in die Raumplanung - Übersicht über die Instrumente und Gesetze - Stand und künftige Entwicklung der Raumplanung in der Schweiz (und in Europa?) - Zusammenhänge zwischen Raumnutzung und Umwelt Regionalentwicklung: - Vermittlung der Grundlagen für eine erfolgreiche Regionalentwicklung anhand eigener konkreter Erfahrungen (Instrumente, Sektoralpolitiken, Umsetzungsbeispiele) - Diskussion der bestehenden regionsspezifischen Instrumente im Hinblick auf die Revision der Regionalpolitik des Bundes - Rolle der verschiedenen Akteure der Regionalpolitik				
Skript	Es wird, u.a. aus technischen Gründen, kein Skript abgegeben; hingegen werden alle wichtigen Unterlagen zu einzelnen Themen ausgeteilt oder via Internet zur Verfügung gestellt.				
Literatur	keine				

Voraussetzungen / Sprache: deutsch (Fachbegriffe auf Französisch/Italienisch)
Besonderes

751-1651-00L	Welternährung und Agrarmärkte	W	2 KP	2V	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Aufbauend auf Kenntnissen der Mikroökonomie werden in dieser Vorlesung die besonderen ökonomischen Aspekte (Angebot, Nachfrage, Preisbildung, Instrumente des Agrarschutzes) zur Welternährung und den weltweiten Agrarmärkten behandelt.				
Lernziel	Verständnis der weltweiten Vorgänge auf den Agrarmärkten und der Folgen für die Welternährung.				
Inhalt	Teil I: Agrarökonomische Grundlagen Mikroökonomische Analyse von Angebot, Nachfrage, und Preisbildung auf Agrarmärkten Teil II: Zentrale Themen im Bereich Welternährung und Agrarmärkte Globalisierung, Entwicklung, Ressourcen und Gesundheit Teil III: Analyse einzelner Agrar- und Rohwarenmärkte Getreide, Ölsaaten, Zucker, Ethanol und Erdöl, Milch und Fleisch				
Skript	Power point Präsentationen				
Literatur	Southgate. D. et al., 2010. The World Food Economy, Blackwell Publishing, Malden MA, USA				

► 5. Semester

►► Schwerpunkt Agrar-Naturwissenschaften

►►► Schwerpunktächer Agrar-Naturwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4001-00L	Futterbau	W+	2 KP	2G	N. Buchmann, A. Lüscher
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die Grundlagen des Futterbaus und der Graslandwissenschaften behandelt: extensive/intensive Nutzung, Bestandesbeurteilung, Bestandeslenkung durch Düngung, Beweidung, Schnitttermine, etc. Die Zusammenhänge zwischen Standort, Bestandeszusammensetzung und Bewirtschaftung auf die Erträge werden erarbeitet.				
Lernziel	Die Studierenden werden wichtige Mischungen und Pflanzengemeinschaften mitteleuropäischer Graslandökosysteme kennen, klassische und aktuelle Arbeiten der Bestandesökophysiologie kennen, in der Lage sein, den Einfluss von Umweltfaktoren und Bewirtschaftung nicht nur auf Einzelpflanzen, sondern auf Pflanzenbestände und ihre Erträge abzuschätzen, üben, ein wissenschaftliches Thema schriftlich prägnant zusammenzufassen. und fähig sein, ihren Arbeitsprozess selbst zu reflektieren.				
Inhalt	In diesem Kurs werden die verschiedenen Typen des Futterbaus und die wichtigsten Mischungen, aber auch natürliche Pflanzengemeinschaften in Mitteleuropa vorgestellt (Bestandesbeurteilung). Basierend auf der Ökophysiologie von Einzelpflanzen wird die Ökophysiologie von Pflanzenbeständen erarbeitet. Es werden verschiedene Arten der Bewirtschaftung vorgestellt (z. B. Bestandeslenkung durch Düngung, Beweidung, Schnitttermine, etc.) und ihre Auswirkungen auf die Bestandeszusammensetzung und auf die Erträge diskutiert. Feedback-Mechanismen zwischen Umwelt und Futterbausystemen werden angesprochen.				
Skript	Handouts werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Veranstaltung angesprochen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Veranstaltung wird auf Deutsch gehalten.				
751-4101-00L	Kulturpflanzen	W+	2 KP	2G	A. Walter, F. Liebisch
Kurzbeschreibung	Vorstellung der zentralen Kulturpflanzen unserer Breiten (Getreide, Öl- und Faserpflanzen, Körnerleguminosen, Wurzel- und Knollenfrüchte) bezüglich ihrer Biologie, Standortansprüche, Reaktion auf Umweltfaktoren und ihrer Produktionstechnik. Auch einige Pflanzen anderer Regionen werden unter diesen Aspekten diskutiert.				
Lernziel	Im Verlauf des Kurses erlernen die Studierenden agrarbiologische Grundlagen der Erzeugung verschiedener Kulturpflanzen. Unterschiede zwischen den einzelnen Arten sowie artenübergreifende Gemeinsamkeiten werden durch Vorlesungen und mit Hilfe von einigen 'hands-on' Übungselementen erlernt. Dadurch wird die Basis für eine intensivere Beschäftigung mit Anbausystemen, mit alternativen Kulturpflanzen und mit benötigten Verfahren zur Charakterisierung von Geno- und Phänotyp geschaffen.				
751-4201-00L	Hortikultur I	W	1 KP	2V	L. Bertschinger, F. Gasser, J.-L. Spring, U. K. Vogler
Kurzbeschreibung	Einblick in den Obstbau (Vorernte, Nachernte), Beerenbau, Weinbau (inkl. Hinweise auf die Weinbereitung) und Gemüsebau (Vorernte) in der Schweiz (Fortsetzung von Hortikultur I).				
Lernziel	Die Studierenden haben einen Einblick in den Obstbau, Beerenbau, Weinbau und Gemüsebau in der Schweiz und einige interessante wissenschaftlichen Fragen in diesem Zusammenhang.				
Inhalt	Einblick in den Obstbau (Vorernte, Nachernte), Beerenbau, Weinbau (mit ausgewählte Hinweisen auf die Weinbereitung) und Gemüsebau (Vorernte) in der Schweiz: - Beeren: Überblick über die volkswirtschaftliche Bedeutung (Flächen, Betriebe, Rotherträge, ...) der erwähnten Kulturen - Andere Kulturen: Auswahl von wissenschaftlichen und praktischen Hinweisen auf Grundlagen der Anbautechnik, Pflanzenschutz, Physiologie, Sortenkunde, etc. Exemplarische Vermittlung von relevanten Aspekten von Sortenwahl, Anbautechnik, Physiologie und Umweltverhalten sowie Pflanzenschutz, unter besonderer Berücksichtigung der wissenschaftlichen Grundlagen und ihrer Umsetzung.				
Skript	Abgabe an den einzelnen Vorlesungsterminen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorkenntnisse in Obstbau, Weinbau, Gemüsebau: Besuch von Hortikultur I vorteilhaft. Beeren: keine. Sprache: deutsch oder französisch (je nach Dozent), Unterlagen teilweise auch in englisch.				
751-4503-00L	Pflanzenpathologie I	W+	2 KP	2G	C. Gessler, B. McDonald
Kurzbeschreibung	Pflanzenkrankheiten und Bekämpfung: Umwelt- und Ernährungssicherheit, mathematische Analysen der Pflanzenkrankheitsepidemien, Ökonomie der Bekämpfung, Strategien der Krankheitsbekämpfung.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung: Fähigkeit eine Pflanzenkrankheitsepidemie mathematisch zu zerlegen, begreifen die Grundlagen verschiedener Kontrollstrategien inklusiv die Auswirkungen auf Nahrungsqualität, ökologischer und ökonomischer Impact.				
Inhalt	Mathematische Analyse von Epidemien, Fungizideinsatz und Resistenz gegen Fungizide, Grundlagen der Applikationstechnik, Risiko für Ernährung, Ökologie und Ökonomie durch Pflanzenpathogene und Bekämpfungsmassnahmen.				
Skript	Skript erhältlich				
751-4701-00L	Herbologie	W+	2 KP	2G	B. Streit, N. Delabays, U. J. Haas
Kurzbeschreibung	Vermittelt werden Grundkenntnisse über Biologie und Ökologie der Unkräuter, Unkraut-Kulturpflanzen-Interaktionen sowie Prinzipien chemischer, physikalischer und biologische Unkrautkontrolle. Weiter werden die Mechanismen des gezielten Unkrautmanagements in unterschiedlichen Anbausystemen und Kulturen erläutert.				

751-4801-00L	Systembezogene Bekämpfung herbivorer Insekten I	W+	2 KP	2G	D. Mazzi
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Erwerben von Fähigkeiten zur Beurteilung von Strategien zur Lenkung von Schädlingpopulationen im Spannungsfeld Ökonomie-Ökologie-Gesellschaft. Agrarwissenschaftlich bedeutende Verfahren werden erklärt und an Beispielen vertieft, wie Prävention mittels natürlicher Ressourcen, Überwachung und Prognose, Resistenz-Management, sowie Mittelzulassung samt Ökotoxikologie.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über grundlegende Aspekte der Schädlingsbekämpfung in Agrarökosystemen und können Handlungsoptionen im Spannungsfeld Ökologie - Ökonomie - Gesellschaft beurteilen. Sie gewinnen zusätzlich die Fähigkeit, Recherchen über relevante Fragen der Schädlingsbekämpfung durchzuführen und Fallbeispiele kritisch zu beurteilen.				
751-7101-00L	Angewandte Tierernährung	W	2 KP	2G	M. Kreuzer, G. Bee, F. Leiber, R. Messikommer, F. Sutter
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Fütterungsplanung inkl. betrieblicher Nährstoffkreisläufe und -bilanzen werden vermittelt. Beim Wiederkäuer sind grundfutterbasierte Rationen zentral; die Anwendung von Fütterungsprogrammen wird auf Praxisbetrieben angewandt. Bei Schwein und Geflügel werden die Grundlagen des Energie- und Nährstoffbedarfes unter Einbezug von Praxisbeispielen vertieft erarbeitet.				
Lernziel	Die Studierenden sind mit den Kenntnissen, die sie in dieser Veranstaltung erwerben, in der Lage, wichtige praktische Probleme der Ernährung von Wiederkäuer, Schwein und Geflügel zu bearbeiten.				
Inhalt	- Programmteil Wiederkäuer: Einführung in die Winterfütterungsplanung für Milchkühe, Betriebsbesuch (Erfassung aller notwendigen Daten inkl. Futterprobenentnahme für eine konkrete Planung auf einem Praxisbetrieb), Besonderheiten der Milchviehfütterung (Laktationsverlauf, Jahreszeit, etc.); Einführung in den LBL-Fütterungsplan, Möglichkeiten der Futterbeurteilung und -bewertung mit praktischer Beurteilung der gesammelten Proben, Berechnungen und Besprechung Fütterungsplan, Aufstellung der Mineralstoffbilanz, Vorführung von PC-Software zur Fütterungsplanung Vorstellen und diskutieren des Fütterungsplanes auf dem Praxisbetrieb durch die Gruppe. - Programmteil Nicht-Wiederkäuer: Der Energie- und spezifische Nährstoffbedarf beim Schwein und Geflügel; Besonderheiten der Fütterung in den verschiedenen Produktionsphasen; Fütterungsempfehlungen und hinweise. Rationengestaltung und Rezeptoptimierung für Mischfuttermittel anhand verschiedener Beispiele; Einsatzgrenzen von Futtermittel; technologische Futterbearbeitung.				
Skript	Unterlagen werden von jedem der Dozenten zu Beginn seines Teils der Lehrveranstaltung bereitgestellt.				
Literatur	Die Dozierenden geben in der Lehrveranstaltung die relevante Literatur bekannt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Blockkurs in Halbtagesform; eingeschlossen sind Betriebsbesuche. Fach mit benoteter Semesterleistung.				
751-7103-00L	Futtermittel und Fütterung beim Wiederkäuer	W+	2 KP	2V	M. A. Boessinger
Kurzbeschreibung	Die Kenntnisse zur Ernährung von Wiederkäuern und den dabei verwendeten Futter werden vertieft. Einen besonderen Schwerpunkt bilden wirtschaftseigenen Futtermittel, ihre Herstellung und Konservierung sowie ihre Einsatzmöglichkeiten in der Ernährung von Aufzucht- und Milchvieh, Mastind sowie Kleinwiederkäuern. Schliesslich wird Wissen zu spezifischen Problemen der Tierernährung vermittelt.				
Lernziel	Erwerb von Grundkenntnissen in der Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere.				
Inhalt	Sommer-Winter-Fütterung bei Milchkühen - Mutterkuhfütterung - Vitamin- und Mineralstoffversorgung - Fütterung in Aufzucht - Kälber- und Rindermast - Fütterung Kleinwiederkäuer - Grünfütter - Günfütterkonservierung (Trocknung; Silagebereitung) - Futterhackfrüchte - Ackernebenprodukte.				
Skript	Skript ist vorhanden und wird von jedem der Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bereitgestellt.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Fach mit benoteter Semesterendprüfung				
751-6121-00L	Regulationsphysiologie	W+	2 KP	2V	S. E. Ulbrich, M. C. Härdi-Landerer
Kurzbeschreibung	Hormone und Zytokine spielen als Signalmediatoren eine besondere Rolle bei der Regulation der Homöostase von Körperfunktionen (Flüssigkeits-, Temperatur-, Energie-Homöostase, Immunität). Insbesondere im Zusammenhang mit pathologischen Konstellationen (Fieber, Stress, metabolische Imbalance, Schmerzen) wird diese komplexe Funktion verständlich. Vermittlung von Methoden zur Hormonanalytik.				
Lernziel	Die Grundlagen zu aktuellen Problemen der Tiergesundheit und Tierhaltung werden vor diesem Hintergrund verstanden. Die Studierenden sind fähig, mit fundierten Kenntnissen aktuelle Themen zu diskutieren.				

►►► Ergänzungsfächer aus Agrar- und Ressourcenökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1307-00L	Managerial Economics Agri-Food Chain: Strategische Konzepte	W	2 KP	2G	B. Höltschi, M. Weber
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen und üben strategische Konzepte im Agrar- und Lebensmittelbereich. Es werden theoretische Konzepte der ökonomisch basierten Entscheidungsfindung mit konkreten Anwendungen der unternehmerischen Praxis kombiniert.				
Lernziel	Das Oberziel der Lehrveranstaltung ist das Verständnis von strategischen Entscheidungen in der Wertschöpfungskette von der Agrarproduktion über die Lebensmittelindustrie bis hin zum Konsum.				
Inhalt	- Grundlagen strategischer Konzepte - Überblick über strategische Konzepte - Inhalte eines klassischen Strategiefindungsprozesses (mit Tools) - Ausgewählte alternative Strategiefindungskonzepte - Anwendung anhand von rund sechs konkreten Fallstudien				
Skript	Wird pro Vorlesung zur Verfügung gestellt; Umfang: ca. 10 seiten pro Thema sowie zusätzlich Mind Maps Ausgangslagen der Fallstudien werden vorgängig zugestellt.				
Literatur	Lombriser Roman & Aplanalp Peter: Strategisches Management				
751-1501-01L	Entwicklungsökonomie II	W	2 KP	2V	U. Egger, A. C. Crole-Rees
Kurzbeschreibung	Im Zentrum der Vorlesung steht die Rolle der Landwirtschaft im Entwicklungsprozess. Wir diskutieren Fragen des Agrarhandels und der Land-, Kredit- und Versicherungsmärkte. Ein weiterer Schwerpunkt beleuchtet Fragen bezüglich Zugang zu Agrarmärkten. Die Themen werden anhand ökonomischer Konzepte wie auch mittels Felderfahrungen vermittelt.				
Lernziel	Am Ende dieser Vorlesung sollen die Studentinnen und Studenten die fundamentale Rolle der Landwirtschaft im Entwicklungsprozess erkennen; adäquate Politikmassnahmen ableiten können; Verständnis beweisen für die ökonomischen Konzepte im Zusammenhang mit Entwicklung, Handel, Nachhaltigkeit, den verschiedenen Faktormärkten und Absatzstrategien.				

Inhalt	Die Vorlesung Entwicklungsökonomie II knüpft an die Vorlesung Entwicklungsökonomie I an. Die Rolle der Landwirtschaft ist fundamental für das Verständnis wirtschaftlicher Entwicklung. In gewissem Sinne ist die Landwirtschaft einer unter vielen Wirtschaftssektoren, allerdings gibt es wichtige Unterschiede. In Ländern, die erst am Anfang ihrer wirtschaftlichen Entwicklung stehen, beschäftigt die Landwirtschaft viel mehr Personen als alle anderen Wirtschaftszweige zusammen. In der Landwirtschaft ist der Produktionsfaktor Boden wichtiger als in anderen Sektoren. Die Landwirtschaft ist zusammen mit der Fischerei der einzige Sektor, der Nahrungsmittel produziert. Diese werden entweder im Land produziert oder importiert. In diesem Zusammenhang spielt der internationale Handel für das Wachstum und die Versorgungssicherheit eine wichtige Rolle. Gerade Agrargüter unterliegen oft den höchsten Handelsbarrieren. In dieser Vorlesung diskutieren wir folgende Themen und Fragen: Die Rolle des Agrarsektors im wirtschaftlichen Entwicklungsprozess; Was ist unter nachhaltiger Entwicklung zu verstehen? Welches sind die wichtigsten Probleme des Agrarhandels? Wie werden fehlende oder schlecht funktionierende Land-, Kredit-, Versicherungs- und Arbeitsmärkte zu Teufelskreisen der Armut? Was für Lösungsansätze gibt es? Wie können die Anreizprobleme gelöst und der Zugang zu Agrarmärkten verbessert werden?
Skript	Kurzzusammenfassungen themenweise, ausgewählte Artikel werden fallweise abgegeben.
Literatur	Perkins, D.H., Radelet, S., Snodgrass, D.R., Gillis, M., and M. Roemer. (2001). Economics of Development, fifth Edition, W.W. Norton, New York and London.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Besuch der mikro- und makroökonomischen Grundlagenvorlesungen - Entwicklungsökonomie I & II müssen als Einheit gesehen werden

751-1801-00L	Consumer Behaviour I	W	2 KP	2V	M. Siegrist, S. Dohle, B. S. Sütterlin
Kurzbeschreibung	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
Lernziel	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				

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

	Teilziele :				
	- Die Grundlagen des landwirtschaftlichen Bauens zeigen, dass die fachgerechte Umsetzung zu funktionellen, tiergerechten, umweltverträglichen und wirtschaftlichen Gebäuden möglich ist.				
	- Fundierte Kenntnisse der arbeitswirtschaftlichen Planungsinstrumente helfen den Studierenden, die Substitution von landwirtschaftlicher Arbeit durch effizientere technische Lösungen richtig zu planen.				

Inhalt	<p>Teil 1: Landwirtschaftliches Bauen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Baustatik. Dimensionierung einfacher statisch bestimmter Bauteile und Tragwerke. Zug- und Druckbeanspruchung, Biegung. - Beurteilung üblicher Dachbinder in landwirtschaftlichen Bauten. - Einwirkungen auf Tragwerke. Schnee-, Wind-, Nutzlasten. - Physische Eigenschaften von Baumaterialien: Holz, Stahl, Beton - Bewehrung von Beton - Wärmetransport und Wasserdampfdiffusion in Baumaterialien. Berechnung Wärmedämmung, Wärmedurchgang in einfachen Bauteilen. - Gesetzliche Vorgaben hinsichtlich landwirtschaftlichen Gebäude. Tierschutz, Gewässerschutz, Raumplanung... - Aufstallungssysteme für Rindvieh, Schweine, Geflügel, Pferde. - Lagerräume für Hofdünger und Futter. - Bauplanung. Raumprogramm, Baukonzepte, Vorprojekt, Finanzierung, Baueingabe, Ausführungspläne, Arbeitsvergabe, Ausführung. - Planungsarbeit. 				
--------	--	--	--	--	--

NB: Verfahrenstechnik Innenwirtschaft: Agrartechnik II FS 2009

Teil 2: Arbeitswirtschaft

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

NB: Mechanisierung der Aussenwirtschaft: Agrartechnik II FS 2009

►► Schwerpunkt Agrar- und Ressourcenökonomie

►►► Schwerpunktfächer Agrar- und Ressourcenökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-0401-00L	Operations Research: lineare und nicht-lineare Programmierung	W+	2 KP	3G	M. Dumondel
Kurzbeschreibung	Einführung in die Methoden des Operations Research zur Lösung planerischer Aufgaben mit Hilfe mathematischer Modelle.				
Lernziel	Einführung in die Methoden des Operations Research zur Lösung planerischer Aufgaben mit Hilfe mathematischer Modelle. Beschreibung verschiedener Modelltypen anhand von Fallbeispielen und entsprechenden Lösungsverfahren mit Standardsoftware.				
Inhalt	Als Grundlagenvorlesung des Operations Research konzipiert, werden die wichtigsten Modelle und Algorithmen des OR erarbeitet. Ausgehend von linearen Optimierungsmodellen wird die Dualitätstheorie der mathematischen Programmierung dargestellt. Die Kuhn-Tucker Bedingungen für die konvexe quadratische Optimierung mit darauf aufbauenden Algorithmen bildet den Abschluss der Einführung in die kontinuierliche Optimierung. Die Thematik ökonomischer Gleichgewichtsmodelle wird anhand spieltheoretischer Modelle eingeführt. Algorithmische Konzepte für 2-Personen-Nullsummenspiele und allg. Zweimatrizenspiele werden behandelt. Der dritte Teil der Vorlesung ist der Optimierung in Graphen gewidmet. Kürzeste Weg Verfahren, Flüsse, Gerüste und Touren in Netzwerke werden algorithmisch diskutiert.				
Skript	Wird in der Vorlesung abgegeben.				

Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben				
751-1307-00L	Managerial Economics Agri-Food Chain: Strategische Konzepte	W+	2 KP	2G	B. Höltschi, M. Weber
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen und üben strategische Konzepte im Agrar- und Lebensmittelbereich. Es werden theoretische Konzepte der ökonomisch basierten Entscheidungsfindung mit konkreten Anwendungen der unternehmerischen Praxis kombiniert.				
Lernziel	Das Oberziel der Lehrveranstaltung ist das Verständnis von strategischen Entscheidungen in der Wertschöpfungskette von der Agrarproduktion über die Lebensmittelindustrie bis hin zum Konsum.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen strategischer Konzepte - Überblick über strategische Konzepte - Inhalte eines klassischen Strategiefindungsprozesses (mit Tools) - Ausgewählte alternative Strategiefindungskonzepte - Anwendung anhand von rund sechs konkreten Fallstudien 				
Skript	Wird pro Vorlesung zur Verfügung gestellt; Umfang: ca. 10 seiten pro Thema sowie zusätzlich Mind Maps Ausgangslagen der Fallstudien werden vorgängig zugestellt.				
Literatur	Lombriser Roman & Aplanalp Peter: Strategisches Management				
751-1501-01L	Entwicklungsökonomie II	W+	2 KP	2V	U. Egger, A. C. Crole-Rees
Kurzbeschreibung	Im Zentrum der Vorlesung steht die Rolle der Landwirtschaft im Entwicklungsprozess. Wir diskutieren Fragen des Agrarhandels und der Land-, Kredit- und Versicherungsmärkte. Ein weiterer Schwerpunkt beleuchtet Fragen bezüglich Zugang zu Agrarmärkten. Die Themen werden anhand ökonomischer Konzepte wie auch mittels Felderfahrungen vermittelt.				
Lernziel	Am Ende dieser Vorlesung sollen die Studentinnen und Studenten die fundamentale Rolle der Landwirtschaft im Entwicklungsprozess erkennen; adäquate Politikmassnahmen ableiten können; Verständnis beweisen für die ökonomischen Konzepte im Zusammenhang mit Entwicklung, Handel, Nachhaltigkeit, den verschiedenen Faktormärkten und Absatzstrategien.				
Inhalt	Die Vorlesung Entwicklungsökonomie II knüpft an die Vorlesung Entwicklungsökonomie I an. Die Rolle der Landwirtschaft ist fundamental für das Verständnis wirtschaftlicher Entwicklung. In gewissem Sinne ist die Landwirtschaft einer unter vielen Wirtschaftssektoren, allerdings gibt es wichtige Unterschiede. In Ländern, die erst am Anfang ihrer wirtschaftlichen Entwicklung stehen, beschäftigt die Landwirtschaft viel mehr Personen als alle anderen Wirtschaftszweige zusammen. In der Landwirtschaft ist der Produktionsfaktor Boden wichtiger als in anderen Sektoren. Die Landwirtschaft ist zusammen mit der Fischerei der einzige Sektor, der Nahrungsmittel produziert. Diese werden entweder im Land produziert oder importiert. In diesem Zusammenhang spielt der internationale Handel für das Wachstum und die Versorgungssicherheit eine wichtige Rolle. Gerade Agrargüter unterliegen oft den höchsten Handelsbarrieren. In dieser Vorlesung diskutieren wir folgende Themen und Fragen: Die Rolle des Agrarsektors im wirtschaftlichen Entwicklungsprozess; Was ist unter nachhaltiger Entwicklung zu verstehen? Welches sind die wichtigsten Probleme des Agrarhandels? Wie werden fehlende oder schlecht funktionierende Land-, Kredit-, Versicherungs- und Arbeitsmärkte zu Teufelskreisen der Armut? Was für Lösungsansätze gibt es? Wie können die Anreizprobleme gelöst und der Zugang zu Agrarmärkten verbessert werden?				
Skript	Kurzzusammenfassungen themenweise, ausgewählte Artikel werden fallweise abgegeben.				
Literatur	Perkins, D.H., Radelet, S., Snodgrass, D.R., Gillis, M., and M. Roemer. (2001). Economics of Development, fifth Edition, W.W. Norton, New York and London.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Besuch der mikro- und makroökonomischen Grundlagenvorlesungen - Entwicklungsökonomie I & II müssen als Einheit gesehen werden				
751-1801-00L	Consumer Behaviour I	W	2 KP	2V	M. Siegrist, S. Dohle, B. S. Sütterlin
Kurzbeschreibung	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
Lernziel	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
751-8001-00L	Agrartechnik I	W	2 KP	2V	M. Schick, M. Sax
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Grundlagen für die Planung von landwirtschaftlichen Gebäuden, die Arbeitswirtschaft. Diese Vorlesung bildet die Basis für Agrartechnik II (Verfahrenstechnik der Aussen- und Innenwirtschaft).				
Lernziel	Oberziel: Die Studierenden sollen die agrartechnischen Systeme (inkl. Bau) funktionell umfassend kennen und deren praktischen Einsatz planen und beurteilen können.				
	Teilziele : <ul style="list-style-type: none"> - Die Grundlagen des landwirtschaftlichen Bauens zeigen, dass die fachgerechte Umsetzung zu funktionellen, tiergerechten, umweltverträglichen und wirtschaftlichen Gebäuden möglich ist. - Fundierte Kenntnisse der arbeitswirtschaftlichen Planungsinstrumente helfen den Studierenden, die Substitution von landwirtschaftlicher Arbeit durch effizientetechnische Lösungen richtig zu planen. 				

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

NB: Verfahrenstechnik Innenwirtschaft: Agrartechnik II FS 2009

Teil 2: Arbeitswirtschaft

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

NB: Mechanisierung der Aussenwirtschaft: Agrartechnik II FS 2009

751-0902-00L	Mikroökonomie II	W+	2 KP	2V	R. Bokusheva, S. Briner
Kurzbeschreibung	Analyse der Entscheidungen von Individuen und Firmen (Fortsetzung)				
Lernziel	Verständnis weiterführender mikroökonomischer Ansätze sowie deren Anwendbarkeit auf aktuelle ökonomische Beispiele und auf Fragen des menschlichen Verhaltens				
Inhalt	Theorie & Beispiele aus den Bereichen Spieltheorie, Oligopoltheorie, Asymmetrische Informationen, sowie Produktions-, Tausch- und Wohlfahrtsanalyse				
Skript	Unterlagen und weiterführende Literatur werden im Semester verteilt				
Literatur	Varian, Hal R. (2007), Intermediate Microeconomics, W.W. Norton				

▶▶▶ Ergänzungsfächer aus Agrar-Naturwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4001-00L	Futterbau	W	2 KP	2G	N. Buchmann, A. Lüscher
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die Grundlagen des Futterbaus und der Graslandwissenschaften behandelt: extensive/intensive Nutzung, Bestandesbeurteilung, Bestandeslenkung durch Düngung, Beweidung, Schnitttermine, etc. Die Zusammenhänge zwischen Standort, Bestandeszusammensetzung und Bewirtschaftung auf die Erträge werden erarbeitet.				
Lernziel	Die Studierenden werden wichtige Mischungen und Pflanzengemeinschaften mitteleuropäischer Graslandökosysteme kennen, klassische und aktuelle Arbeiten der Bestandesökophysiologie kennen, in der Lage sein, den Einfluss von Umweltfaktoren und Bewirtschaftung nicht nur auf Einzelpflanzen, sondern auf Pflanzenbestände und ihre Erträge abzuschätzen, üben, ein wissenschaftliches Thema schriftlich prägnant zusammenzufassen. und fähig sein, ihren Arbeitsprozess selbst zu reflektieren.				
Inhalt	In diesem Kurs werden die verschiedenen Typen des Futterbaus und die wichtigsten Mischungen, aber auch natürliche Pflanzengemeinschaften in Mitteleuropa vorgestellt (Bestandesbeurteilung). Basierend auf der Ökophysiologie von Einzelpflanzen wird die Ökophysiologie von Pflanzenbeständen erarbeitet. Es werden verschiedene Arten der Bewirtschaftung vorgestellt (z. B. Bestandeslenkung durch Düngung, Beweidung, Schnitttermine, etc.) und ihre Auswirkungen auf die Bestandeszusammensetzung und auf die Erträge diskutiert. Feedback-Mechanismen zwischen Umwelt und Futterbausystemen werden angesprochen.				
Skript	Handouts werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Veranstaltung angesprochen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Veranstaltung wird auf Deutsch gehalten.				
751-4101-00L	Kulturpflanzen	W	2 KP	2G	A. Walter, F. Liebisch
Kurzbeschreibung	Vorstellung der zentralen Kulturpflanzen unserer Breiten (Getreide, Öl- und Faserpflanzen, Körnerleguminosen, Wurzel- und Knollenfrüchte) bezüglich ihrer Biologie, Standortansprüche, Reaktion auf Umweltfaktoren und ihrer Produktionstechnik. Auch einige Pflanzen anderer Regionen werden unter diesen Aspekten diskutiert.				
Lernziel	Im Verlauf des Kurses erlernen die Studierenden agrarbiologische Grundlagen der Erzeugung verschiedener Kulturpflanzen. Unterschiede zwischen den einzelnen Arten sowie artenübergreifende Gemeinsamkeiten werden durch Vorlesungen und mit Hilfe von einigen 'hands-on' Übungselementen erlernt. Dadurch wird die Basis für eine intensivere Beschäftigung mit Anbausystemen, mit alternativen Kulturpflanzen und mit benötigten Verfahren zur Charakterisierung von Geno- und Phänotyp geschaffen.				
751-4201-00L	Hortikultur I	W	1 KP	2V	L. Bertschinger, F. Gasser, J.-L. Spring, U. K. Vogler
Kurzbeschreibung	Einblick in den Obstbau (Vorernte, Nachernte), Beerenbau, Weinbau (inkl. Hinweise auf die Weinbereitung) und Gemüsebau (Vorernte) in der Schweiz (Fortsetzung von Hortikultur I).				
Lernziel	Die Studierenden haben einen Einblick in den Obstbau, Beerenbau, Weinbau und Gemüsebau in der Schweiz und einige interessante wissenschaftlichen Fragen in diesem Zusammenhang.				
Inhalt	Einblick in den Obstbau (Vorernte, Nachernte), Beerenbau, Weinbau (mit ausgewählte Hinweisen auf die Weinbereitung) und Gemüsebau (Vorernte) in der Schweiz: - Beeren: Überblick über die volkswirtschaftliche Bedeutung (Flächen, Betriebe, Roherträge, ...) der erwähnten Kulturen - Andere Kulturen: Auswahl von wissenschaftlichen und praktischen Hinweisen auf Grundlagen der Anbautechnik, Pflanzenschutz, Physiologie, Sortenkunde, etc.				
	Exemplarische Vermittlung von relevanten Aspekten von Sortenwahl, Anbautechnik, Physiologie und Umweltverhalten sowie Pflanzenschutz, unter besonderer Berücksichtigung der wissenschaftlichen Grundlagen und ihrer Umsetzung.				

Skript	Abgabe an den einzelnen Vorlesungsterminen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorkenntnisse in Obstbau, Weinbau, Gemüsebau: Besuch von Hortikultur I vorteilhaft. Beeren: keine. Sprache: deutsch oder französisch (je nach Dozent), Unterlagen teilweise auch in englisch.				
751-4503-00L	Pflanzenpathologie I	W	2 KP	2G	C. Gessler, B. McDonald
Kurzbeschreibung	Pflanzenkrankheiten und Bekämpfung: Umwelt- und Ernährungsicherheit, mathematische Analysen der Pflanzenkrankheitsepidemien, Oekonomie der Bekämpfung, Strategien der Krankheitsbekämpfung.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung: Fähigkeit eine Pflanzenkrankheitsepidemie mathematisch zu zerlegen, begreifen die Grundlagen verschiedener Kontrollstrategien inklusiv die Auswirkungen auf Nahrungsqualität, ökologischer und ökonomischer Impact.				
Inhalt	Mathematische Analyse von Epidemien, Fungizideinsatz und Resistenz gegen Fungizide, Grundlagen der Applikationstechnik, Risiko für Ernährung, Oekologie und Oekonomie durch Pflanzenpathogene und Bekämpfungsmassnahmen.				
Skript	Skript erhältlich				
751-4801-00L	Systembezogene Bekämpfung herbivorer Insekten I	W	2 KP	2G	D. Mazzi
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Erwerben von Fähigkeiten zur Beurteilung von Strategien zur Lenkung von Schädlingpopulationen im Spannungsfeld Ökonomie-Ökologie-Gesellschaft. Agrarwissenschaftlich bedeutende Verfahren werden erklärt und an Beispielen vertieft, wie Prävention mittels natürlicher Ressourcen, Überwachung und Prognose, Resistenz-Management, sowie Mittelzulassung samt Ökotoxikologie.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über grundlegende Aspekte der Schädlingsbekämpfung in Agrarökosystemen und können Handlungsoptionen im Spannungsfeld Ökologie - Ökonomie - Gesellschaft beurteilen. Sie gewinnen zusätzlich die Fähigkeit, Recherchen über relevante Fragen der Schädlingsbekämpfung durchzuführen und Fallbeispiele kritisch zu beurteilen.				
751-7101-00L	Angewandte Tierernährung	W	2 KP	2G	M. Kreuzer, G. Bee, F. Leiber, R. Messikommer, F. Sutter
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Fütterungsplanung inkl. betrieblicher Nährstoffkreisläufe und -bilanzen werden vermittelt. Beim Wiederkäuer sind grundfutterbasierte Rationen zentral; die Anwendung von Fütterungsprogrammen wird auf Praxisbetrieben angewandt. Bei Schwein und Geflügel werden die Grundlagen des Energie- und Nährstoffbedarfes unter Einbezug von Praxisbeispielen vertieft erarbeitet.				
Lernziel	Die Studierenden sind mit den Kenntnissen, die sie in dieser Veranstaltung erwerben, in der Lage, wichtige praktische Probleme der Ernährung von Wiederkäuer, Schwein und Geflügel zu bearbeiten.				
Inhalt	- Programmteil Wiederkäuer: Einführung in die Winterfütterungsplanung für Milchkühe, Betriebsbesuch (Erfassung aller notwendigen Daten inkl. Futterprobenentnahme für eine konkrete Planung auf einem Praxisbetrieb), Besonderheiten der Milchviehfütterung (Laktationsverlauf, Jahreszeit, etc.); Einführung in den LBL-Fütterungsplan, Möglichkeiten der Futterbeurteilung und -bewertung mit praktischer Beurteilung der gesammelten Proben, Berechnungen und Besprechung Fütterungsplan, Aufstellung der Mineralstoffbilanz, Vorführung von PC-Software zur Fütterungsplanung Vorstellen und diskutieren des Fütterungsplanes auf dem Praxisbetrieb durch die Gruppe. - Programmteil Nicht-Wiederkäuer: Der Energie- und spezifische Nährstoffbedarf beim Schwein und Geflügel; Besonderheiten der Fütterung in den verschiedenen Produktionsphasen; Fütterungsempfehlungen und hinweise. Rationengestaltung und Rezeptoptimierung für Mischfuttermittel anhand verschiedener Beispiele; Einsatzgrenzen von Futtermittel; technologische Futterbearbeitung.				
Skript	Unterlagen werden von jedem der Dozenten zu Beginn seines Teils der Lehrveranstaltung bereitgestellt.				
Literatur	Die Dozierenden geben in der Lehrveranstaltung die relevante Literatur bekannt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Blockkurs in Halbtagesform; eingeschlossen sind Betriebsbesuche. Fach mit benoteter Semesterleistung.				

►► Methodenfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1010-00L	Projektarbeit ■ <i>Nur für BSc Agrarwissenschaft und BSc Lebensmittelwissenschaft.</i>	O	2 KP	4G	B. Dorn, U. Merz
Kurzbeschreibung	Förderung der interdisziplinären wissenschaftlichen Teamarbeit im Sinne der überfachlichen Kompetenzen.				
Lernziel	- im Team eine wissenschaftliche Fragestellung mit Elementen des Projektmanagements im vorgegebenen Zeitrahmen zu bearbeiten - ein verwertbares 'Produkt' zu erarbeiten in Form einer Literaturübersicht und eines Vortrags - Ueberfachliche Kompetenzen im Team und mit der Fachbetreuung zu erfahren und zu leben				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Workshops gegliedert: - Projektmanagement - Projektführung und Protokoll - Wissenschaftliches Schreiben von Berichten - Team und Teamprozesse - Einführung in die wissenschaftliche Vortragstechnik				
Skript	Zu den einzelnen Workshops werden schriftliche Unterlagen abgegeben				
751-0441-00L	Wissenschaftliche Datenauswertung und - präsentation	O	2 KP	2G	W. Eugster
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung macht die Studierenden mit den Schritten von der Dateneingabe über statistischen Analyseverfahren bis zu grafischen Darstellungsformen vertraut. In Übungen mit der Daten-Analyse-Software R wird das methodische Werkzeug zur Daten-Auswertung und -Präsentation erklärt. Daten aus einem Versuch mit Prof. E. Frossard aus dem Vorsemester werden verwendet und diskutiert.				
Lernziel	Diese Veranstaltung soll die Studierenden mit den statistischen Analyseverfahren, die im Rahmen einer Bachelorarbeit benötigt werden (deskriptive Statistik, linear Regression usw.) vertraut machen und ihnen Gelegenheit bieten, im Rahmen geleiteter praktischer Übungen mit der Daten-Analyse-Software R anhand ausgewählter Beispiele das methodische Werkzeug zur Daten-Auswertung und -Präsentation kennen zu lernen. Ein wichtiger Schwerpunkt wird die Vermittlung geeigneter grafischer Darstellungsarten sein (wie präsentiert man Daten anschaulich und wissenschaftlich korrekt?).				

Inhalt	Voraussichtliche Kursschwerpunkte: 1. Einführung 2. Datenerfassung, -organisation, -pflege, Arbeit mit Daten 3. Grafische Darstellungen I - Tabellenkalkulation 4. Vorbereitung Daten aus Kurs mit Prof. E. Frossard / 4. Sem. 5. Korrekte und problematische grafische Darstellungen 6. Einführung in 'R' 7. Daten einlesen und darstellen 8. Verteilungen und Konfidenzintervalle 9. Statistische Tests - Repetition und Anwendung 10. Lineare Regression 11./12. Analysis of Variance 13. ANOVA - Diskussion der Resultate mit Prof. E. Frossard
	In der letzten Doppelstunde: Leistungskontrolle
Skript	Deutsch
Voraussetzungen / Besonderes	Theoretisches Wissen in Statistik aus der Vorlesung mit Übungen des 4. Semesters; erfüllte Leistungskontrolle dieser Veranstaltung

►► Bachelor-Arbeit

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

► Ergänzendes Lehrangebot

Lehrveranstaltungen ohne Möglichkeit, Kreditpunkte zu erwerben

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
760-0001-00L	Departements-Kolloquium	E-	0 KP	2K	Dozent/innen

Agrarwissenschaft Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Agrarwissenschaft DZ

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

► Erziehungswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1)	O	4 KP	2G	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-9007-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Agrarwissenschaft ■ <i>Ausschliesslich für Studierende, die sich vor HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>	W	4 KP	9P	G. Kaufmann
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none">- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht.- Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln.- Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk.- Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen.- Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen.- Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
751-9020-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Agrarwissenschaft ■ <i>Ausschliesslich für Studierende, die sich ab HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>	W	6 KP	13P	G. Kaufmann
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				

Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.

751-9003-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Agrarwissenschaft A W	2 KP	4A	G. Kaufmann, K. Koch
	<i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Agrarwissenschaft für DZ</i>			
	<i>Ausschliesslich für Studierende, die sich vor HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>			
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.			
Lernziel	<p>Das Ziel ist, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können. 			
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.</p> <p>Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.</p>			
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.			
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.			

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-9005-00L	Mentorierte Arbeit fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Agrarwissenschaft A	O	2 KP	4A	G. Kaufmann, K. Koch, U. Lerch
	<i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Agrarwissenschaft für DZ.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	<p>Das Ziel ist, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbstständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren. 				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialen Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um.</p> <p>Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.</p>				
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

Agrarwissenschaft DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Agrarwissenschaft Master

► Vertiefungen

►► Vertiefung in Animal Science

►►► Disziplinäre Kompetenzbereiche

►►►► Ruminant Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-6501-00L	Ruminant Science (HS)	W+	4 KP	4G	M. Kreuzer, M. C. Härdi-Landerer, E. Hillmann, U. Witschi
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die wissenschaftliche Grundlage der zentralen Aspekte von Reproduktion, Tierhaltung und Ernährungsphysiologie der Wiederkäuer und ihrer Bedeutung für Tierwohl, Produktequalität, Zuchtprogramme und Biolandbau. Die Wissensvermittlung beinhaltet interdisziplinäre und disziplinäre Teile, webbasiertes Lernen und Selbststudium.				
Lernziel	Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, auf Basis eines umfassenden Verständnisses der zugrunde liegenden Mechanismen, ihre Kenntnisse in verschiedenen Gebieten der Wiederkäuerwissenschaften anzuwenden. Sie können die besten Strategien für Zuchtprogramme, Rationengestaltung, Grundfutterqualität, Tiergesundheit und -wohl usw. entwickeln und empfehlen. Sie sind ausgebildet, sowohl interdisziplinäre als auch disziplinäre Forschung auf höchstem Niveau zu betreiben. Die Veranstaltung Ruminant Science (FS), welche im Frühjahrssemester angeboten wird, hat einen ähnlichen Aufbau in seiner Struktur, ist aber inhaltlich komplementär.				
Inhalt	Gebiete (Kontaktstunden) - Einführung: 2 h - Spezialthemen: 12 h - Lahmheit - Fruchtbarkeit bei Kühen - Futtermittelaufnahme beim Wiederkäuer - Disziplinäre Themen: 36 h - Haltung von Wiederkäuern: 16 h - Ernährungsphysiologie beim Wiederkäuer: 10 h - Fortpflanzungsbiologie beim Wiederkäuer: 8 h - Vorlesungen gehalten von den Studierenden: 4 h Zusammenfassend: - Kontaktstunden: 52 h - Selbststudium im Semester: 30 h (speziell zur Vorbereitung der interdisziplinären Kurse und der eigenen Vorlesung) - Selbststudium in den Semesterferien: 38 h Total: 120 h				
Skript	Skripte, Links und andere Unterlagen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bereitgestellt				
Literatur	Information zu Büchern und anderen Literaturstellen werden während der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine Besonderheit dieses Fachs ist, dass es erstmalig versucht, die nutztierwissenschaftlichen Disziplinen zusammenzubringen. Dabei wird besonderer Wert auf interdisziplinäre Schwerpunktthemen und neue Lehrformen gelegt. Gleichzeitig wird aber der Kernstoff in den zentralen Gebieten vermittelt. Das Gebiet der Wiederkäuerwissenschaften wird auch Teil des Frühjahrssemesters sein (Spezialthementage: Wiederkäuer im Biolandbau, Wiederkäuer in den Tropen, Mastitis; disziplinäre Gebiete: Rinder-, Schaf- und Ziegenzucht, Krankheiten und Prophylaxe beim Wiederkäuer, Ernährung der Wiederkäuer und Umwelt). Beide Lehrveranstaltungen sind allerdings unabhängig voneinander organisiert. Bedingungen für eine erfolgreiche Teilnahme: Basiswissen in Nutztierwissenschaften aus dem Bachelor ist erwünscht. Um den Minor in Wiederkäuerwissenschaften ohne Nutztierwissenschaftshintergrund absolvieren zu können, sind zwei Kreditpunkte für ein vorangängiges Selbststudium vorgesehen, was als notwendig erachtet wird um, den Minor zu bestehen. Eine realistische Selbsteinschätzung zur Notwendigkeit eines solchen Selbststudiums ist für diejenigen Studierenden empfohlen, die sich im Bachelor auf Agrar- und Ressourcenökonomie spezialisiert haben. Der notwendige Aufwand zu diesem Selbststudium hängt vom Umfang ab, in dem nutztierwissenschaftliche Lehrveranstaltungen im BSc belegt worden sind. Die Leistungskontrolle wird aus folgendem bestehen: - eine eigene Vorlesung - eine mündliche Abschlussprüfung, bei der der Schwerpunkt auf das Verstehen der Grundzusammenhänge und weniger auf spezifische Details gelegt wird.				
751-7211-00L	Ruminal Digestion	W+	1 KP	1G	M. Kreuzer
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung erweitert die Kenntnisse in einem der wichtigsten Aspekte der Ernährung der Wiederkäuer: die mikrobielle Verdauung im Pansen (und im Enddarm). Für ein umfassendes Verständnis des Pansenmikrobenökosystems, der Mechanismen des Nährstoffabbaus und der Bildung von Mikrobenprotein werden die Grundlagen vermittelt. Neben Vorlesungen werden Laborübungen angeboten.				
Lernziel	Der Besuch dieser Lehrveranstaltungen erlaubt es den Studierenden, im Detail zu verstehen, wie die Verdauung im Pansen funktioniert. Sie lernen auch, wie diese Kenntnisse in der Fütterungsplanung beim Einsatz faserreicher und anderer Futtermittel eingesetzt werden können. Die Studierenden wissen auch, wie man wichtige, nutzbringende Mikroben im Pansen durch die Fütterung fördern kann.				

Inhalt	Aufbau des Kontaktstundenteils der Lehrveranstaltung (14 h): 2 h Einführung und Tafelübung 8 h grundlegende Themen der mikrobiellen Verdauung im Pansen: - Systematik der Mikroben, die in die mikrobielle Verdauung involviert sind - Messung der mikrobiellen Verdauung - Wechselwirkungen zwischen Mikroben und mit dem Epithel des Verdauungstraktes - Unterschiede zwischen der mikrobiellen Verdauung in Pansen und Enddarm - Mikrobieller Nährstoffabbau und ihre Steuerung - Effizienz der mikrobiellen Eiweissynthese - Manipulation der Pansenverdauung 2 h Laborübung mit einer pansenfistulierten Kuh und mit dem Pansensimulationssystem RUSITEC 2 h Schlussseminar Der nicht-Kontaktstundenteil dient dazu, die vermittelte Information nachzuarbeiten und um entweder einen schriftlichen Bericht oder einen Vortrag vorzubereiten (siehe "Besonderes")
Skript	Ein Skript ist zu Beginn der Lehrveranstaltung erhältlich.
Literatur	Wird am Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung besteht aus einer ausgewogenen Mischung von Tafelübung, Laborübung, Vorlesung und von den Studierenden gestaltetem Seminar. Die Kreditpunktvergabe mit Benotung bedingt entweder einen schriftlichen Bericht oder einen Kurzvortrag am Schlussseminar (beides auf Basis eines selbst gewählten Themas)

▶▶▶▶ Non-Ruminant Science

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

▶▶▶▶ Livestock in the World Food System

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

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

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

751-6901-00L	Niches in Animal Production ■	W+	1 KP	1G	M. Kreuzer, M. Buchmann
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse zur Haltung von unkonventionellen Nutztieren oder Produktionsformen. Dies schliesst seltene Rassen, Wildrinder, Hirsche, Kameliden, Strausse und Fische mit ein. Besonderes Gewicht wird auf die Vorschriften und Probleme gelegt, die mit Import, Haltung und Vermarktung der Produkte auftreten.				
Lernziel	Am Ende des Kurses sollten die Studierenden in der Lage sein, die Bedingungen der Haltung von unkonventionellen Nutztieren zu beschreiben und Empfehlungen für Landwirte zu entwickeln, welche die Absicht haben, Nischentierhaltung in ihrem Betrieb durchzuführen.				
Inhalt	Der Kontaktstundenteil des Kurses (16 h) ist vom Konzept her ein Blockkurs, der in einen Tag Vorlesung und einen Tag Exkursion unterteilt ist. Der Nicht-Kontaktstundenteil (14 h) dient zum Verstehen der Information, die kommuniziert wurde, und zur Prüfungsvorbereitung.				
Skript	Informationsmaterial zur Vorlesung wird am Beginn des Blockkurses bereitgestellt.				
Literatur	Wird am Beginn des Blockkurses mitgeteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Frontalunterricht und Exkursion sind zeitlich gleich gewichtet Vorgesehene Daten für die Lehrveranstaltung in 2012: - Theorieteil: Montag 29. Oktober 2012 - Exkursion: Montag 5. November 2012 - Das Datum der Prüfung wird zwischen Dozierenden und Studierenden vereinbart				

▶▶▶▶ Animal Health and Genetics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-6305-00L	Züchtungslehre I	W+	2 KP	1V	C. Baes
Kurzbeschreibung	Methoden zur Analyse tierzüchterischer Daten, insbesondere zum Schätzen von Zuchtwerten: Selektionsindex, Korrektur fixer Effekte, Übersicht über theoretische Grundlagen von BLUP, Anwendung von gebräuchlichen Modellen, Verwandtschaftsmatrix, Schwellenwertmodell zur Analyse kategorischer Daten, Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten. Übungen mit Anwendung der Statistikprogramme R und SAS.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, mit dem Selektionsindex Zuchtwerte für die gebräuchlichsten Zuchtstrukturen zu schätzen. Sie können anhand von kleineren Beispielen die für die BLUP-Zuchtwertschätzung notwendigen Design-Matrizen sowie die Verwandtschaftsmatrix und deren Inverse für beliebige Populationsstrukturen und die Mixed-Model-Equations für das Schätzen der Zuchtwerte aufstellen und lösen. Sie kennen die Funktion des Schwellenwertmodells zur Analyse kategorischer Daten. Zum Schätzen von Varianzkomponenten können sie die Varianzanalyse anwenden und können die REML-Methode beschreiben.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Selektionsindex (verschiedene Informationsquellen, ein Merkmal, mehrere Merkmale) - Verwandtschaftsmatrix und ihre Inverse - Korrektur fixer Effekte - BLUP: ein Merkmal, mehrere Beobachtungen, mehrere Merkmale, ökonomische Indices - Schwellenwertmodell - Überblick über Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten - Übungen 				
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
751-7603-00L	Züchtungslehre II	W+	1 KP	1V	C. Baes
Kurzbeschreibung	Methoden zur Verwendung molekulargenetischer Information in tierzüchterischen Anwendungen. Auf die Behandlung des Kopplungsungleichgewichts und Möglichkeiten zu dessen Schätzung folgen Einführungen in die QTL-Analyse, die markergestützte und genomische Selektion und Zuchtwertschätzung. Die Theorie wird mit Übungen ergänzt.				
Lernziel	Die Studierenden können den Begriff des Kopplungsungleichgewichts erläutern und anwenden. Sie kennen die Methoden zum Entdecken und quantifizieren von QTL. Sie können markergestützte Zuchtwerte schätzen und kennen das Prinzip der genomischen Selektion und Zuchtwertschätzung.				

Inhalt	- Kopplungsungleichgewicht - QTL-Mapping - Markergestützte Selektion und Zuchtwertschätzung - Genomische Selektion und Zuchtwertschätzung - Übungen
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

751-6243-00L	Erhaltung tiergenetischer Ressourcen	W+	1 KP	1V	C. Flury
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Conservation of Animal Genetic Resources gibt einen Überblick über die Verbreitung, Gefährdung und Erhaltung der Rassenvielfalt in der Schweiz und international. Die Theorie wird anhand von zahlreichen Beispielen illustriert und das Wissen wird in Übungen vertieft.				
Lernziel	Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none"> - haben einen Überblick über die nationale und internationale Ausbreitung von tiergenetischen Ressourcen und wissen, wo sie die relevanten Angaben finden. - können erklären, welchen Wert Biodiversität hat und Gründe angeben, weshalb man Biodiversität erhalten will - können die nationalen und internationalen Bemühungen der Vergangenheit und Gegenwart zur Biodiversitätserhaltung im Nutztiersektor nennen. - können erklären, was beim Management von kleinen Populationen wichtig ist. - können erklären, worin sich Arten und Rassen in Bezug auf die Erhaltung von Biodiversität unterscheiden. - können verschiedene Erhaltungsmassnahmen beschreiben, insbesondere in situ- und ex situ- Erhaltung. - können aktuelle nationale und internationale Erhaltungsprogramme für Arten und Rassen beschreiben. 				

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

▶▶▶ Methodische Kompetenzbereiche

▶▶▶▶ Methods in Animal Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-6241-00L	Laboratory Practical in Molecular Animal Genetics and Inherited Diseases	W+	3 KP	3P	S. Neuenschwander, A. Bratus-Neuenschwander, C. Schelling
Kurzbeschreibung	Technologien der molekularen Tiergenetik und der Immun- und Biochemischen Genetik werden bei Haus- und Nutztieren angewendet. Die Studierenden führen gendiagnostische Tests für die Genomanalyse (Identifizierung von Genorten, Genkartierung), Genexpression (mRNA, Proteine), Gendiagnostik (Erbfehleranalyse) und Kontrolle von Tieren und tierischen Produkten (Abstammungskontrolle) praktisch durch.				
Lernziel	<p>Kennen lernen und Anwenden der grundlegenden Labormethoden für die systematische Identifizierung von Genorten für wichtige Leistungseigenschaften und Erbkrankheiten and Analyse der molekularen Beschaffenheit der Variation an den Genorten.</p> <p>Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die zugrunde liegenden Mechanismen der genetischen Variation zu verstehen und im Labor selbst zu analysieren. Die Studierenden erkennen die Bedeutung der Technologien für die Tierzucht, Tiergesundheit und Qualität der tierischen Produkte in der Schweiz und international.</p> <p>An konkreten Beispielen wird der Stoff veranschaulicht.</p>				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Lehrveranstaltung (Ziele, Programm, schriftliche Prüfung) - E.coli Test beim Schwein. Bestimmung der Mutation im FUT1-Gen - Sequenzierung der DNA - Marker-/Mikrosatellitenanalysen - Forensik - Zytogenetik - Zellkulturen - Farbvererbung - Genexpression und Tierbiotechnologie - Blutgruppen und biochemische Genetik zur Überprüfung der Abstammung <p>Kontaktstunden: 42 h Selbststudium (Vorbereitung der Kurse und Prüfung): zusätzlich</p>				
Skript	Unterlagen werden durch die Dozenten verteilt.				
Literatur	Hermann Geldermann. Tierbiotechnologie (2005). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart (Hohenheim)				
	Spezifische Literatur wird individuell durch die Dozenten angegeben.				

751-6003-00L	Training Course in Research Groups (Large) ■	W+	6 KP	13P	M. Kreuzer, E. Hillmann, S. Neuenschwander, S. E. Ulbrich
Kurzbeschreibung	Konzeptionelle und methodische Grundlagen der Forschungsarbeiten werden in den tierwissenschaftlichen Gruppen des Instituts für Pflanzen-, Tier- und Agrarökosystem-Wissenschaften vermittelt. Parallel zur Erarbeitung des theoretischen Hintergrunds liegt der Schwerpunkt auf der Integration in die Forschungsgruppen (on job training) und damit auf der praktischen Anwendung der erworbenen Kenntnisse.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die konzeptionellen und methodischen Grundlagen der Forschung. - Integration der Studierenden in die Forschungsgruppen (on job training) - Praktische Anwendung der erworbenen Kenntnisse. 				
Inhalt	Die Studierenden werden in die Arbeit der Forschungsgruppen integriert und setzen sich dabei mit allen Aspekten der wissenschaftlichen Tätigkeit auseinander. Dazu gehören die Planung (konzeptionell und logistisch), Durchführung (Datenerhebung, Laboranalysen) und Auswertung (Statistik, Darstellung der Daten) von Experimenten ebenso wie die Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens (Ziel: spätere Publikationen, Masterarbeit). Je nachdem, welcher Forschungsgruppe der Tierwissenschaften im Institut für Pflanzen-, Tier- und Agrarökosystem-Wissenschaften sich die Studierenden anschliessen, sind der Forschungsgegenstand, die Forschungsfragen und das Methodenspektrum unterschiedlich.				

Skript	Keines
Literatur	Spezifische Angaben nach dem Entscheid für eine der Forschungsgruppen
Voraussetzungen / Besonderes	Die Trainingsplätze in den einzelnen Gruppen sind beschränkt. Frühzeitige Kontaktnahme mit den Gruppenleitern wird sehr empfohlen. Die Mitarbeit in den Forschungsgruppen beinhaltet häufig auch Arbeiten an Wochenenden. Der Zeitaufwand ist mit total etwa 180 Stunden anzusetzen. Die Vergabe der 6 Kreditpunkte erfolgt durch die Beurteilung der Mitarbeit anhand von kurzen Präsentationen und Diskussionen in Gruppen-Sitzungen, Verfassen von Kurz-Reports über die durchgeführten Arbeiten etc. Es handelt sich um ein Fach mit nicht-benoteter Semesterleistung.

751-6003-01L Training Course in Research Groups (Small) ■ W+ 3 KP 6P M. Kreuzer, E. Hillmann, S. Neuenschwander, S. E. Ulbrich

Kurzbeschreibung Konzeptionelle und methodische Grundlagen der Forschungsarbeiten werden in den tierwissenschaftlichen Gruppen des Instituts für Pflanzen-, Tier- und Agrarökosystem-Wissenschaften vermittelt. Parallel zur Erarbeitung des theoretischen Hintergrunds liegt der Schwerpunkt auf der Integration in die Forschungsgruppen (on job training) und damit auf der praktischen Anwendung der erworbenen Kenntnisse.

Lernziel

- Einführung in die konzeptionellen und methodischen Grundlagen der Forschung.
- Integration der Studierenden in die Forschungsgruppen (on job training)
- Praktische Anwendung der erworbenen Kenntnisse.

Inhalt Die Studierenden werden in die Arbeit der Forschungsgruppen integriert und setzen sich dabei mit allen Aspekten der wissenschaftlichen Tätigkeit auseinander. Dazu gehören die Planung (konzeptionell und logistisch), Durchführung (Datenerhebung, Laboranalysen) und Auswertung (Statistik, Darstellung der Daten) von Experimenten ebenso wie die Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens (Ziel: spätere Publikationen, Masterarbeit). Je nachdem, welcher Forschungsgruppe der Tierwissenschaften im Institut für Pflanzen-, Tier- und Agrarökosystem-Wissenschaften sich die Studierenden anschliessen, sind der Forschungsgegenstand, die Forschungsfragen und das Methodenspektrum unterschiedlich.

Skript	Keines
Literatur	Spezifische Angaben nach dem Entscheid für eine der Forschungsgruppen
Voraussetzungen / Besonderes	Die Trainingsplätze in den einzelnen Gruppen sind beschränkt. Frühzeitige Kontaktnahme mit den Gruppenleitern wird sehr empfohlen. Die Mitarbeit in den Forschungsgruppen beinhaltet häufig auch Arbeiten an Wochenenden. Der Zeitaufwand ist mit total etwa 90 Stunden anzusetzen. Die Vergabe der 3 Kreditpunkte erfolgt durch die Beurteilung der Mitarbeit anhand von kurzen Präsentationen und Diskussionen in Gruppen-Sitzungen, Verfassen von Kurz-Reports über die durchgeführten Arbeiten etc. Es handelt sich um ein Fach mit nicht-benoteter Semesterleistung.

751-3801-00L Experimental Design and Applied Statistics in Agroecosystem Science W+ 3 KP 2G W. Eugster, A. Hund, R. Messmer

Kurzbeschreibung In this course, different experimental designs will be discussed and various statistical tools will be applied to research questions in agroecosystem sciences. Both manipulative (field and laboratory) experiments and surveys are addressed and students work with a selection of basic techniques and methods to analyse data using a hands-on approach. Methods range from simple t-tests to multi-factorial

Lernziel Students will know various statistical analyses and their application to science problems in their study area as well as a wide range of experimental design options used in environmental and agricultural sciences. They will practice to use statistical software packages (R), understand pros and cons of various designs and statistics, and be able to statistically evaluate their own results as well as those of published studies.

▶▶▶▶ Project Management and Presentation Skills

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

751-3011-00L Dokumentieren - präsentieren - diskutieren ■ W+ 4 KP 4S U. Merz, E. Buff Keller, P. Mayer

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

Lernziel Kompetenz erwerben in

- suchen, analysieren und zusammenfassen von wissenschaftlicher Information über ein bestimmtes Thema
- schreiben einer wissenschaftlichen Arbeit
- durchführen eines wissenschaftlichen Vortrages
- initiieren und moderieren einer Diskussion

Inhalt

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

Skript	Kein Skript
Literatur	siehe Website

751-0461-00L Management of Projects W+ 2 KP 1G H. R. Heinimann

▶▶ Vertiefung in Crop Science

▶▶▶ Disziplinäre Kompetenzbereiche

▶▶▶▶ Cropping Systems

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

751-4203-00L Horticultural Science (HS) W+ 1 KP 2G L. Bertschinger, C. Carlen, V. J. U. Zufferey

Kurzbeschreibung Bearbeitung ausgewählter Fallstudien, Einblick in spezielle Probleme der Früchte-, Wein- und Gemüseanbau-, -verarbeitungs- und -angebotskette. Angebot-, Verarbeitungs- und Anbaupraxis. Wissenschaftliche Methoden, wie Probleme untersucht werden können, um zu deren Lösung beizutragen. Winter: Verarbeitungs- und marktorientierte Aspekte; Sommer: Anbauorientierte Aspekte

Literatur Ausgewählte Dokumentationen, Arbeitsblätter

751-3501-00L Genetic Resources W+ 2 KP 2S A. Hund, R. Messmer

Kurzbeschreibung	Crop genetic resources are the source of genetic variation for plant improvement. Hence, they provide an important foundation of today's global food production. This course will introduce students to the variety of species, cultivars and landraces that have been established in the history of agriculture and to how these resources are conserved and utilized.
Lernziel	"Use them or lose them". This slogan of the FAO outlines the key message of the course. At the end of the course you will know which factors threaten crop biodiversity on our fields, in Switzerland and on a global scale. You will learn the most important concepts to maintain and utilize plant genetic resources and to minimize genetic erosion. We will also discuss plant breeding concepts which allow increasing the impact of underutilized crops. These concepts range from participatory and organic plant breeding to genetic engineering. At the end of the course you will be able to critically discuss the impact of today's activities in plant breeding and agronomy on global crop diversity.
Inhalt	Crop genetic resources are the source of genetic variation for plant improvement. They are largely public goods that were developed by farmers over thousands of years. More than 7 000 species of plants have been collected and utilized, not only for food production but also for many other purposes. Out of this rich pool of resources, only 30 crops provide 95% of human food calories. Furthermore, just four species, namely rice, wheat, maize and potatoes, provide more than 60% of the calories. The immense success and spread of modern varieties creates new challenges for the maintenance of plant genetic resources. Many landraces and even whole species are replaced by modern commodities with their much higher yield potential.
Voraussetzungen / Besonderes	The student should have a basic understanding of plant genetics and plant breeding.

751-4104-00L	Alternative Crops	W+	2 KP	2V	A. Walter, B. Büter
Kurzbeschreibung	Wenige Kulturpflanzen dominieren Fruchtfolgen weltweit. Im Interesse einer erhöhten agrökulturellen Biodiversität können Arten wie Buchweizen aber auch Medizinalpflanzen in Zukunft eine wichtigere Bedeutung erlangen. Die Biologie, Physiologie, Stresstoleranz und zentrale Aspekte der gesamten Wertschöpfungskette der Produkte solcher Pflanzenarten werden dargestellt.				
Lernziel	Im Verlauf des Kurses lernen die Studierenden, das Potential verschiedenster Kulturpflanzenarten im Vergleich zu den Hauptkulturarten auf der Basis ihrer biologischen und agronomischen Eigenschaften zu beurteilen. Jeder Studierende nimmt die Beurteilung einer von ihm oder ihr selbst ausgewählten alternativen Kulturart vor und stellt diese den anderen Kursteilnehmern dar. Dabei werden Fachartikel sowie Einträge in Wikipedia zu Hilfe gezogen und selbst bearbeitet.				

▶▶▶▶ Crop Health

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-5121-00L	Insect Ecology	W+	2 KP	2V	A. Najar-Rodriguez, J. Collatz
Kurzbeschreibung	Students will have an overview about the function of insects in ecosystems, how insects interact with their abiotic & biotic environment, and how they adapt to different environmental conditions. This includes knowledge on the processes of interspecific interactions involving insects on various trophic levels and the strategies of insects during these interactions.				
Lernziel	At the end of this course, students will have an overview about the function of insects in ecosystems, how insects interact with their abiotic and biotic environment, and how they adapt to different environmental conditions. They develop skills and gain experience in focused reading of literature reports with the goal to develop appropriate answers to specific questions asked, and in presenting their answers in a condensed way. In particular, the students will have learned about the processes of interspecific interactions involving insects on various trophic levels and the strategies of insects during these interactions. Also, they will have a good understanding about the function and importance of multitrophic interactions involving insects.				
Skript	Handouts during the lecture.				
Literatur	Mentioned during the lecture.				
751-4401-00L	Plant Protection in the Tropics: Entomology	W+	2 KP	2V	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Im Zentrum steht das Verständnis für die Besonderheiten des Pflanzenschutzes in tropischen und subtropischen Kulturen mit ihrer Insektenfauna. Nachhaltige Schädlingsregulierung samt aktuellen Forschungsbeiträgen wird für unterschiedlichen Agrarökosysteme erläutert, die von Citrus über Cassava bis zu Reis und Baumwolle reichen.				
751-4505-00L	Plant Pathology III	W+	2 KP	2G	B. McDonald, C. Gessler, U. Merz
Kurzbeschreibung	Topics will include: pathogen life cycles and disease cycles; plant pathogenic nematodes, viruses, bacteria and fungi; host range; passive and active defenses, chemical and structural defenses; an overview of all major control strategies.				
Lernziel	The major objectives will be to understand: 1) how pathogens attack plants; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) disease control strategies. Topics under the first theme will include pathogen life cycles, disease cycles, and an overview of the attack strategies used by nematodes, viruses, bacteria, and fungi. Topics under the second theme will include host range, passive and active defenses, and chemical and structural defenses. Topics under the third theme will include an overview of all major control strategies and approaches toward integration across control strategies to obtain sustainable disease control.				
Inhalt	<p>The nature of plant diseases, symbiosis, parasites, mutualism, biotrophs and necrotrophs, disease cycles and pathogen life cycles.</p> <p>Nematodes attack strategies and types of damage.</p> <p>Viral pathogens, classification, reproduction and transmission, attack strategies and types of damage. Examples TMV, BYDV, plum pox virus.</p> <p>Bacterial pathogens and phytoplasmas, classification, reproduction and transmission, attack strategies and symptoms. Examples fire blight, Agrobacterium, soft rots.</p> <p>Fungal pathogens, classification, growth and reproduction, sexual and asexual spores, transmission. Fungal life cycles, disease cycles, infection processes, colonization, phytotoxins and mycotoxins. Fungal biotrophs, infection processes, symptoms and signs. Examples potato late blight, wheat stem rust, grape powdery mildew, wheat leaf blotch.</p> <p>Plant defense mechanisms, host range and non-host resistance. Passive structural and chemical defenses, preformed chemical defenses. Active structural defense, papillae, active chemical defense, hypersensitive response, pathogenesis-related (PR) proteins. Phytoalexins and disease resistance, pisatin and pisatin demethylase. Local and systemic acquired resistance, signal molecules.</p> <p>Disease control strategies: economic thresholds, physical control methods, cultural control methods. Cultural control methods: avoidance, tillage practices, crop sanitation, fertilizers, crop rotation.</p> <p>Biological control: biofumigation, disease declines, suppressive soils, competitive exclusion, hyperparasitism. Chemical control: history of fungicides in Europe. Fungicide properties, application methods, categories, antibiotics, fungicide development, fungicide safety and risk assessment (human health).</p> <p>Molecular breeding for disease resistance, both quantitative and major gene resistance. QTL mapping and MAS for identification and manipulation of resistance genes.</p> <p>Control based on genetic engineering of plants and pathogens: strategies and examples, role of transgenics in the developing world.</p> <p>Integrated disease management strategies, wheat health.</p>				

Skript	Lecture notes will be available for purchase at the cost of reproduction.				
701-0263-01L	Seminar in Evolutionary Ecology of Infectious Diseases	W+	3 KP	2G	B. McDonald, S. Bonhoeffer, R. R. Regös
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	This is an advanced course that will require significant student participation. Students will learn how to evaluate and present scientific literature and trace the development of ideas related to understanding the ecology and evolutionary biology of infectious diseases.				
Inhalt	A core set of ~10 classic publications encompassing unifying themes in infectious disease ecology and evolution, such as virulence, resistance, metapopulations, networks, and competition will be presented and discussed. Pathogens will include bacteria, viruses and fungi. Hosts will include animals, plants and humans.				
Skript	Publications and class notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	Papers will be assigned and downloaded from a web page announced during the lecture.				

▶▶▶▶ Agriculture and Environment

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

751-5115-00L	Current Aspects of Nutrient Cycle in Agro-Ecosystems	W+	2 KP	1S	E. Frossard
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Das Seminar befasst sich mit aktuellen Fragen und Forschungsarbeiten zu Nährstoffkreisläufen in Agrarökosystemen mit Vertiefung zu einem spezifischen Thema rund um Nährstoffe. Es besteht aus Vorträgen von Referierenden aus dem In- und Ausland inkl. Exkursion. In einem Bericht fassen die Studierenden das Expertenwissen zusammen und verknüpfen es mit ihrem eigenen Wissen und Angaben aus Literatur.				
Lernziel	Vorträge von Experten hören und verstehen. Fragen und Diskussionsbeiträge zu Fachvorträgen und an der Exkursion einbringen. Während dem Anlass vermittelte Information mit Wissen aus den früheren Lehrveranstaltungen und mit eigens gesuchter Literatur verbinden. Informationen zusammenführen, um übergeordnete Fragen zu beantworten und Folgerungen abzuleiten. Wissensstand über Nährstoffkreisläufe und Nährstoffmanagement im Agrarökosystem ausbauen.				

751-4003-01L	Current Topics in Grassland Sciences (HS)	W+	2 KP	2S	N. Buchmann
Kurzbeschreibung	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. students and graduate students. Citation classics as well as recent research results will be presented and discussed. Topics will range from plant ecophysiology, biodiversity and biogeochemical cycling to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Lernziel	Students will be able to understand and evaluate experimental design and data interpretation of on-going studies, be able to critically analyze published research results, practice to present and discuss results in the public, and gain a broad knowledge of recent research and current topics in agro- and forest ecosystem sciences.				
Inhalt	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. students and graduate students. External researchers will present recent activities from leading European research institutions. Citation classics as well as most recent research results from published or on-going studies will be presented and discussed. Topics will range from plant ecophysiology and biogeochemical cycling to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Skript	none				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of plant ecophysiology, terrestrial ecology and management of agro- and forest ecosystems. Course will be taught in English.				

▶▶▶ Methodische Kompetenzbereiche

▶▶▶▶ Methods in Agricultural Sciences

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4805-00L	Recent Advances in Entomology ■	W+	2 KP	2S	D. Mazzi
Kurzbeschreibung	Im Zentrum stehen Präsentation und Diskussion neuester Forschungsergebnisse, meist durch Forschende der Gruppe Angewandte Entomologie. Unter Anleitung eines Gruppenmitglieds der Angewandten Entomologie erarbeiten teilnehmende Studierende die Handlungsoptionen zur Lösung einer bestimmten Forschungsfrage (verfügbare Methoden) und präsentieren das Ergebnis im Seminar.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über experimentelle Zugänge zu aktuellen Forschungsthemen in Angewandter Entomologie, insbesondere über Nutzen und Grenzen von ausgewählten wissenschaftlichen Methoden.				
751-3405-00L	Radio-Isotopes in Plant Nutrition	W+	3 KP	2G	E. Frossard
Kurzbeschreibung	The course will present the principles underlying the use of radioisotopes in soil/plant systems. It will present how the introduction of an isotope into a system can be done to get some information on the structure of the system. Case studies will be presented to determine element availability. Finally, published studies from other groups will be analyzed and presented by the students.				

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

751-5123-00L	Rhizosphere Ecology	W+	4 KP	4G	H. A. Gamper, E. K. Bünemann König
Kurzbeschreibung	Pflanzenernährung, -wachstum und -gesundheit in Abhängigkeit von physikalisch-chemischen und biologischen Prozessen in der Wurzel-Boden Berührungszone Pflanzliche und mikrobielle Mobilisierung, Festlegung und Aufnahme von Makro- und Mikronährstoffen aus dem Boden Analyse von Modellsystemen und eines Topfversuchs zur Mischkultur Vorlesungen, Kurzpräsentationen, Labor- und Computerarbeit				
Lernziel	Erarbeitung eines ganzheitlichen Verständnisses der Wirkungsweise von Pflanzen-Mikroben-Boden-Gefügen in natürlichen und landwirtschaftlichen Ökosystemen. Vertraut werden mit dem Lesen, Verstehen und Präsentieren von Inhalten wissenschaftlicher Literatur, einschliesslich einer kritischen Diskussion. Einüben von grundlegenden analytischen Fähigkeiten, Bedienung von Laborgeräten und Durchführung wissenschaftlicher Versuche. Einsatz grafischer Darstellung, allgemeiner statistischer Werkzeuge und Bioinformatikanalysen, und Erstellen eines Posters zu den Versuchsergebnissen.				
Inhalt	This course focuses on the spatial and temporal structuring of the rhizosphere, the ecophysiological functions of the organisms involved, and processes important for nutrient uptake by plants and plant stress alleviation. Root system development and architecture, release of exudates, and association with symbiotic microorganisms, such as mycorrhizal fungi and nitrogen fixing bacteria will be discussed and studied practically. The significance of plant-microbe-soil interactions for plant nutrition, competition and survival under contrasting environmental conditions will be highlighted and tested in a mixed intercropping experiment in the glasshouse. Insights will be given into experimentation with soil-plant systems in the greenhouse and into chemical, gravimetric, photometric, microscopic, and molecular genetic analyses.				
Skript	Will be made available on the ILIAS, LDA-ELBA electronic document exchange platform in the directory '751-5123-00L Rhizosphere Ecology': https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_45154&client_id=ilias_lda				
Literatur	Plant Nutrition I, lecture script by Frossard et al.: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=279 Arbuscular mycorrhizas in soil nutrient management, e-learning module of Sustainable Plant Systems by Gamper, HA, van der Heijden, MGA, Hofmann, A., accessible at: https://www.olat.uzh.ch/olat/auth/1%3A1%3A0%3A0%3A0/ Lynch, James M; and de Leij, Frans (May 2012) Rhizosphere. In: eLS. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. DOI: 10.1002/9780470015902.a0000403.pub2 Marschner, P. (Ed.) (2012) Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants, Elsevier Ltd, 3th ed., ISBN: 978-0-12-384905-2, http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123849052 Cardon, CG, Whitbeck, JL (Eds) (2007) The Rhizosphere: An Ecological Perspective, Academic Press, pp. 232, ISBN: 978-0-12-088775-0, http://www.sciencedirect.com/science/book/9780120887750 Pinton, R., Varanini, Z., Nannipieri, P. (2007) The Rhizosphere: Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant Interface, Taylor & Francis, London, UK, pp. 472. van der Heijden, Sanders (Eds) (2002) Mycorrhizal Ecology, Ecological Studies 157, Springer, Berlin, pp. 469, ISBN 978-3-540-00204-8. Eshel, A., Breeckman, T. (Eds) (2013) Plant Roots: The Hidden Half, CRC Press, Taylor & Francis Group, London, UK, pp. 848. Hinsinger, P., Bengough, A. G., Vetterlein, D., Young, I. M. (2009): Rhizosphere: biophysics, biogeochemistry and ecological relevance. Plant Soil 321, 117-152. Kuzakov Y, Xu X. (2013): Competition between roots and microorganisms for nitrogen: mechanisms and ecological relevance. New Phytologist: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nph.12235/full Hinsinger, P., Betencourt, E., Bernard, L., Brauman, A., Plassard, C., Shen, J. B., Tang, X. Y., Zhang, F. S. (2011): P for Two, Sharing a Scarce Resource: Soil Phosphorus Acquisition in the Rhizosphere of Intercropped Species. Plant Physiology 156, 1078-1086. de Bruijn, F.J. (Ed) (2013) Molecular Microbial Ecology of the Rhizosphere, Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, USA, p. 1328, ISBN 978-1-1182-9617-2. http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118297674 Populärwissenschaftliche Artikel zur Bedeutung von Prozessen in der Rhizospäre: http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/32539/title/Down-and-Dirty/ http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/33703/title/Fighting-Microbes-with-Microbes/ http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/30950/title/The-Root-of-the-Problem/				
Voraussetzungen / Besonderes	For D-USYS students in Agricultural Sciences: Lectures in Plant Nutrition I and II (Nutrient cycling in agroecosystems by Prof. E. Frossard). We ask all other students to work over the lecture script Plant Nutrition I by Prof. E. Frossard on: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=279 This course in Rhizosphere Ecology is complementary to those on Radioisotopes in Plant Nutrition, and Nutrient Fluxes in Soil-Plant Systems even though some overlaps may exist. Particular emphasis is placed on the ecophysiology of interacting organisms, detection, enumeration, culturing, and molecular genetic identification of root-associated microbes. Maximum number of participants: 16.				

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

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

▶▶▶▶ Design, Analysis and Communication of Science

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

751-0461-00L	Management of Projects	W+	2 KP	1G	H. R. Heinimann
751-3801-00L	Experimental Design and Applied Statistics in Agroecosystem Science	W+	3 KP	2G	W. Eugster, A. Hund, R. Messmer
Kurzbeschreibung	In this course, different experimental designs will be discussed and various statistical tools will be applied to research questions in agroecosystem sciences. Both manipulative (field and laboratory) experiments and surveys are addressed and students work with a selection of basic techniques and methods to analyse data using a hands-on approach. Methods range from simple t-tests to multi-factorial				
Lernziel	Students will know various statistical analyses and their application to science problems in their study area as well as a wide range of experimental design options used in environmental and agricultural sciences. They will practice to use statistical software packages (R), understand pros and cons of various designs and statistics, and be able to statistically evaluate their own results as well as those of published studies.				

▶▶ Vertiefung in Food and Resource Use Economics

▶▶▶ Disziplinäre Kompetenzbereiche

▶▶▶▶ Decision Making in Food Value Chains

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1555-00L	Food Economics	W+	2 KP	2G	Noch nicht bekannt
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	The course is dedicated to reading theoretical articles (extracts) in Micro-economics, mainly New Institutional Economics, or economic Sociology, for discussing their relevance when analysing food markets and supply chains case-studies.				
Lernziel	The objective is to provide theoretical background for analysing present food markets and supply chains dynamics.				
Inhalt	The course is balanced between presentation of concepts from the Microeconomics theory and illustration by update case-studies. Students are invited to read first hand a classic scientific paper in microeconomics or economic sociology and to discuss the interest of the approach for making strategic decisions on real markets.				
Skript	Working documents and course synopsis. Students are invited to choose and present an article (extract).				
Literatur	Classic theoretical articles in Micro-economics and Sociology; food case-studies reports.				
751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W+	2 KP	2V	M. Siegrist, T. Bucher, V. Visschers
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				
751-2203-00L	Swiss Food Value Chains in a Global Change Context	W+	2 KP	2G	S. Peter, S. Mann
Kurzbeschreibung	Wir erläutern die mikroökonomischen Grundlagen für Management-Entscheidungen in der Getreideproduktion und befassen uns mit Angebots-Analysen von normativen Sektormodellen. Im Weiteren wird die landwirtschaftliche Angebotskette beschreiben und mittels mikroökonomischem Fokus analysiert. Finanzmanagement und politische Rahmenbedingungen, in denen sich die Angebotskette befindet, werden diskutiert.				
Lernziel	Die Studenten lernen, mikroökonomisch fundierte Entscheidungsgrundlagen zu erarbeiten. Sie lernen den Einsatz normativer Sektormodelle an praktischen Fallbeispielen kennen. Die Studenten kennen Theorie und Empirie von unterschiedlichen Agribusiness Märkten. Besonderheiten von z.B. dem Landmarkt, dem Finanzmarkt oder dem Markt für genetisches Material werden erläutert. Einführung innovativer Tools zur Risikovermeidung von Preisschwankungen.				
751-2205-00L	Advanced Management in the Agri-Food-Chain	W+	2 KP	2G	M. Weber
Kurzbeschreibung	Advanced Management in the Agri-Food-Chain				

Lernziel	After the lecture the students know the characteristics and consequences of complexity in the organizational world, ... know and can apply selected comprehensive models for managing in complex situations, ... know possible practical applications and examples of the treated contents to organizations in the Agri-Food Chain and ... are able to deepen the relevant topics in an autonomous way.
Inhalt	In the lecture the following contents will be treated: - State, reasons and effects of complexity in the organizational world. - A basic framework for shaping and governing intelligent organizations. - Selected contemporary models for managing in the complex organizational world. - Transfer and adaption of the models to organizations in the Agri-Food Chain.
Skript	Reader with selected contents.
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in management concepts (e.g. lecture "Management" in D-AGRL).

▶▶▶▶ Environmental and Resource Use Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1553-00L	Integrated Resource and Environmental Economics	W+	3 KP	4G	W. Hediger
Kurzbeschreibung	Integrated Resource and Environmental Economics (IREE) combines the study of different problems of environmental and natural resource economics and management by providing focused analyses of selected issues and their evaluation from an integrated perspective of environmental valuation, project appraisal, corporate responsibility and contribution to sustainable development.				
Lernziel	The course aims at improving the understanding of environmental and resource economic principles and theories, and strengthening the students capabilities to conduct integrated analyses of selected problems in environmental and natural resource management and policy, linking source and sink problems from an integrated perspective. IREE particularly aims at integrating the analytical rigor of neoclassical economics with the system view of ecological economics and the assessment from both corporate and societal perspectives of sustainability and sustainable development.				
Inhalt	The course is thematically organized around a selected key topic that may change every year and around two distinct domains. The first covers selected topics of environmental and resource economics, such as forest and water resource management, fisheries, land use, nonpoint-source pollution, and climate change. The second domain encompasses, on the one hand, the cross-cutting themes of environmental valuation and project appraisal, and, on the other hand, corporate responsibility and sustainability.				
Skript	No script.				
Literatur	A list with selected readings will be distributed prior to / at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course encompasses a combination of lectures, literature study, students work in small teams, workshop presentations and discussions, and a final synthesis. It is open to master and doctoral students from different disciplines that have an adequate understanding of economics principles.				
701-1651-00L	Environmental Governance	W+	3 KP	2G	C. Hirschi, M. Pütz, T. Schulz Marty
Kurzbeschreibung	The course addresses environmental issues as policy problems and discusses new policy approaches generally summarized as 'environmental governance.' The course also provides a broader introduction to social science concepts to analyze environmental policy processes, and assesses the key features of environmental governance by examining various practical environmental policy examples.				
Lernziel	Students can describe selected environmental problems as policy challenges and are able to analyze the related political processes using concepts and techniques from political science.				
	Students know and understand the evolution of environmental policies and environmental policymaking and are familiar with the key elements of environmental governance.				
	Students are able to identify the main challenges and opportunities for environmental governance and can critically discuss them with reference to practical policy examples.				
Inhalt	What are the core characteristics of environmental problems from a policy and politics perspective? Why are many environmental problems difficult to address from a societal/political side? What theories and models explain environmental policymaking? What are new approaches in environmental policymaking that are generally summarized under the concept of 'environmental governance'? And how effective are these approaches in addressing persistent environmental problems? These are the core questions this course seeks to answer.				
	Improvements in environmental quality and enhanced sustainable use and management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. The quality of the environment and the achievement of sustainable development also strongly depend on human behavior. Human behavior, on the other hand, is restricted by existing policies and other societal rules (general defined as formal and informal institutions). But what institutions and procedures are needed and how they should be designed and implemented is a recurring policy issue and a key subject in social science research on environmental issues. In this course, we will address both the practical issues in current environmental policy processes as well as the ongoing scientific debate on how to improve environmental governance.				
	In the first part, the course will provide a set of concepts and tools to analyze environmental policy problems and processes. It will be shown that many environmental problems are related to specific political challenges that hinder or complicate effective problem solutions. In the second part, specific elements of environmental governance (such as participatory processes, policy integration, market-based instruments, multi-level governance) will be introduced and assessed with regard to their potentials/strengths and limitations/weaknesses to improve environmental policymaking. A number of practical policy examples will be used to illustrate the specific governance aspects and elements as well as their (potential) success or failure.				
	The students will have to do a limited amount of reading to prepare and rework some material discussed in class and will be working on a series of short working assignments throughout the semester. The course will be completed with an exam.				
Skript	There is no specific script available for this course. We will mostly work with these two textbooks:				
	Evans, J.P. 2012. Environmental Governance. London: Routledge.				
	Carter, Neil. 2007. The Politics of the Environment: Ideas, Activism, Policy. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.				
	Additionally, lecture slides and supplementary course material will be provided during the semester.				

Literatur In addition to the two main text books (see script), supplementary readings for this course include:

Delmas, Magali A., and Oran R. Young (Eds.) 2009. Governance for the Environment: New Perspectives. Cambridge: Cambridge University Press.

Dietz, Thomas, Elinor Ostron, and Paul C. Stern. 2003. The Struggle to Govern the Commons. Science 302 (12 December 2003): 1907-12.

Howlett, Michael, M. Ramesh, and Anthony Perl. 2009. Studying Public Policy: Policy Cycles and Policy Subsystems. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press.

Jänicke, Martin and Helge Jörgens (Eds.) 2006. New Approaches to Ecological and Political Modernisation. Berlin: Freie Universität Berlin.

Kütting, Gabriela, and Ronnie Lipschutz (Eds.) 2009. Environmental Governance: Power and Knowledge in a Local-Global World. New York: Routledge.

Ostrom, Elinor. 1990. Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge University Press.

Poteete, Amy R., Marco A. Janssen and Elinor Ostrom. 2010. Working Together: Collective Action, the Commons, and Multiple Methods in Practice. Princeton: Princeton University Press.

Roberts, Jane. 2011. Environmental Policy. 2nd ed. New York: Routledge.

Rosenbaum, Walter A. 2011. Environmental Politics and Policy. 8th ed. Washington, D.C.: CQ Press.

Sabatier, Paul A. (Ed.). 2007. Theories of the Policy Process. 2nd ed. Boulder: Westview Press.

Young, Oran R. 2002. The Institutional Dimensions of Environmental Change: Fit, Interplay, and Scale. Cambridge, MA: MIT Press.

Voraussetzungen /
Besonderes There is an e-learning platform attached to this course, accessible via the following web link:
<https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=55>
The password for the e-learning platform will be provided at the beginning of the semester.

851-0594-00L	International Environmental Politics: Part I	W	4 KP	2V	G. S. Spilker
Kurzbeschreibung	This course looks at the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social science viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
Inhalt	<p>This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). Unless you have already taken courses in environmental politics and/or environmental economics I recommend that you take Part I of this course before taking Part II.</p> <p>This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc.</p> <p>This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers).</p> <p>The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences.</p> <p>After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).</p> <p>Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN; see menu on left side of that webpage for students from other universities).</p>				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials)				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam.</p> <p>Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN; see menu on left side of that webpage for students from other universities). The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).</p>				

▶▶▶▶ Agricultural Trade and Policies

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-2401-00L	Food and Agricultural Trade Policy	W+	3 KP	2G	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				

Lernziel	Ziele:				
		1. Kenntnis der Mechanismen des internationalen Agrarhandels			
		2. Beurteilung der Wirkung von handelspolitischen Massnahmen aus wohlfahrts- und verteilungspolitischer Sicht			
		3. Spezifische Aspekte des Agrarhandels und Bezug zu andern Lehrveranstaltungen			
		- Handel und Ernährungssicherheit			
		- Handel und Umwelt			
		- Handel und Entwicklung			
Inhalt		Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.			
Skript		Handouts (power point Präsentationen)			
Literatur		Won W. Koo and P. Lynn Kennedy. 2005. International Trade and Agriculture, Blackwell Publishing.			
751-2309-00L	Angewandte Methoden der Agrar- und Regionalwirtschaft (HS) ■	W+	1 KP	1G	Noch nicht bekannt
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung erstreckt sich über zwei Semester. Im ersten Semester werden Methoden der Politikberatung in der Agrarwirtschaft und Agrarpolitik diskutiert. Im zweiten Semester liegt der inhaltliche Fokus auf der Regionalentwicklung und Regionalpolitik. Die Methoden werden bezüglich ihrer grundlegenden Annahmen und ihrer ökonomischen Fundierung diskutiert, so dass die Auswirkungen der Methodenwahl				
Lernziel	Die Studierenden erhalten einen Einblick in die praktische Anwendung der Grundlagen aus den methodischen Vorlesungen in der Agrar- und Regionalwirtschaft. Damit können sie für eine spezifische Problemstellung die adäquate Methode wählen und begründen. Mit den Studierenden wird insbesondere erarbeitet, wie sich die Methodenwahl auf die Ergebnisse und die Schlussfolgerungen auswirkt.				
Inhalt	Einstieg über die Ziele und Instrumente der Regionalpolitik, Anwendung von Simulationsmodellen und qualitativen Methoden im Bereich der Wettbewerbsfähigkeit von Regionen sowie der Beschäftigungs- und Bevölkerungsentwicklung, Regionentwicklung und lernende Organisationen bzw. Regionen				
Skript	Wird in der Vorlesung abgegeben.				
751-2903-00L	Evaluation of Agricultural Policies	W+	3 KP	2G	M. Stolze, S. Mann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit Themen der Agrarökonomischen Forschung am Beispiel des Schwerpunktthemas Politikevaluation. Dabei werden Grundlagen der Evaluation vermittelt und in einer offenen Lehrform angewendet.				
Lernziel	Schwerpunktthema: Politikevaluation				

	Die Studierenden sollen ...				
	- sich intensiv und aus verschiedenen Perspektiven mit einer agrarökonomischen Fragestellung beschäftigen, insbesondere mit möglichen Methoden und den wissenschaftlichen Erkenntnissen;				
	- sich mit wissenschaftlicher Literatur zum Schwerpunktthema auseinandersetzen;				
	- sich beispielhaft mit den Stärken, Schwächen und Einsatzgebieten von Forschungsansätzen im Schwerpunktthema beschäftigen;				
	- sich unter Anleitung der Dozenten Lehrinhalte über eine offene Veranstaltungsform selber aneignen;				
	- Lehrstoff aus Vorlesungen anwenden und Zusammenhänge erkennen können;				
	- die Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART und das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) als nationale Forschungsinstitute mit agrarökonomischer Forschung kennen lernen;				
	- sich die Grundlagen aneignen, um selber Evaluationen durchführen oder betreuen sowie die Ergebnisse von Evaluationen einordnen zu können.				
Inhalt	Einheit: Thema				

	01: Einführung. Was ist Politikevaluation?				
	02: Der normative Rahmen für die Politikevaluation				
	03: Öffentliche Politik als Evaluationsobjekt				
	04: Nutzungszusammenhänge von Evaluationen, Arbeitsschritte				
	05: Quantitative Politikevaluation				
	06: Qualitative Politikevaluation				
	07: Gruppenarbeit				
	08: Agrarökonomische Forschung an der ART				
	09: Agrarökonomische Forschung am FiBL				
	10: Leistungsnachweis und Abschluss, Feedback				
Skript	Handouts von Powerpoint-Präsentationen				
Literatur	1) Bussmann Werner, Klöti Ulrich und Knoepfel Peter, 2004 (Hrsg). Einführung in die Politikevaluation. Helbling&Lichtenhahn. Redigitalisierte Fassung. Wird in Einheit 01 abgegeben.				
	2) Vedung Evert, 2000. Public Policy and Program Evaluation. ISBN 0-7658-0687-8. Lehrbuch in englischer Sprache.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einheit 08: Ganzer Tag an der ART in Tänikon, 8356 Ettenhausen, www.art.admin.ch Einheit 09: Ganzer Tag am FiBL in 5070 Frick, www.fibl.org				

▶▶▶ Methodische Kompetenzbereiche

▶▶▶▶ Methods in Food and Resource Use Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-3801-00L	Experimental Design and Applied Statistics in Agroecosystem Science	W+	3 KP	2G	W. Eugster, A. Hund, R. Messmer
Kurzbeschreibung	In this course, different experimental designs will be discussed and various statistical tools will be applied to research questions in agroecosystem sciences. Both manipulative (field and laboratory) experiments and surveys are addressed and students work with a selection of basic techniques and methods to analyse data using a hands-on approach. Methods range from simple t-tests to multi-factorial				
Lernziel	Students will know various statistical analyses and their application to science problems in their study area as well as a wide range of experimental design options used in environmental and agricultural sciences. They will practice to use statistical software packages (R), understand pros and cons of various designs and statistics, and be able to statistically evaluate their own results as well as those of published studies.				
363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W+	3 KP	3G	F. Schweitzer

Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop. Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption				
Lernziel	A successful participant of the course is able to: - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics				
Inhalt	Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling. The course is structured along three main tasks: 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions. PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed. PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles. Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM.				
Skript	The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture.				
Literatur	See handouts for references. Specific literature is provided for download - for registered students only.				
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Active participation in the exercises is compulsory for participating in the final exam. Further, three online tests of the learning progress have to be passed, before participating in the exam.				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W+	5 KP	2V+1U	U.-U. Haus, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process				
Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory), optimization under uncertainty and applications in inventory management.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	You are not allowed to register for examinations of both course units 401-0647-00L "System Modeling and Optimization" and 401-2903-00L "Introduction to Optimization". (Technically you can do so in myStudies, but the Study Administration will object.)				
751-0423-00L	Risk Analysis	W+	2 KP	2G	R. Bokusheva
Kurzbeschreibung	Modern world is characterized by an increasing complexity, with decision-makers being confronted with many challenges and sources of uncertainty. The course Risk Analysis aims at establishing a more comprehensive understanding of risk and risk sources as well as teaching student in risk appraisal and risk management.				
Lernziel	to develop a better understanding of decision making under uncertainty; to brief in methods for the analysis of risky decisions.				
Inhalt	Risk and risk measurement; Risk preferences; Expected utility theory; Mean-variance approach; Stochastic dominance criterion; Portfolio optimization (risk efficient frontier); State-contingent approach; Utility-efficient modeling; Stochastic processes; Bayesian inference.				
Skript	Summary handouts will be available on the internet.				
Literatur	References to the relevant literature will be made in the course				
751-0422-00L	Ökonometrie II	W+	2 KP	2G	P. Stalder
Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in das Gebiet der Ökonometrie mit praktischer Arbeit am PC. Die Vorlesung schliesst an Ökonometrie I vom Frühjahrssemester an (Regressionsanalyse, Autokorrelation und Heteroskedastizität) und behandelt das Problem der Multikollinearität in Regressionsmodellen, die Schätzung von Fehlerkorrekturmodellen und simultanen Mehrgleichungsmodellen sowie den Probit Ansatz.				
Lernziel	Praxisorientiertes Verständnis ökonomischer Methoden und Modelle				
Inhalt	Die Vorlesung schliesst an die Vorlesung "Ökonometrie I" an (Regressionsanalyse, Autokorrelation und Heteroskedastizität) und behandelt vier Schwerpunkte: (1) Das Problem der Multikollinearität in Regressionsmodellen. (2) Stationarität und Kointegration von Zeitreihen, Schätzung von Fehlerkorrekturmodellen. (3) Simultane Mehrgleichungsmodelle. (4) Probit-Modelle. Die in der Vorlesung vermittelten Schätzverfahren werden in Übungen am PC praktisch erprobt (Programm EViews).				
Skript	Zusammenfassende Unterlagen zur Vorlesung stehen in der Lehr-Dokumentenablage zur Verfügung.				
Literatur	Maddala, G.S., K. Lahiri: Introduction to Econometrics, 4th Edition, John Wiley, ISBN 978-0-470-01512-4, 2010. (Chapters 5, 6, 7, 9 and 14)				

Voraussetzungen / Besonderes	Ökonometrie I oder äquivalente Vorbereitung, z.B. Maddala, G.S., K. Lahiri: Introduction to Econometrics, 4th Edition, John Wiley, ISBN 978-0-470-01512-4, 2010. (Kapitel 1 to 4)				
751-1573-00L	Dynamische Simulation in der Agrar- und Regionalökonomie	W	1 KP	1V	B. Kopainsky
Kurzbeschreibung	In dieser Vorlesung entwickeln die Studierenden ein Simulationsmodell, das in hoch aggregierter Form die Grundmechanismen der Ernährungsproblematik in Entwicklungsländern abbildet. In einem zweiten Teil implementieren die Studierenden eine mögliche Massnahme zur Ernährungssicherung und untersuchen die dadurch ausgelösten Dynamiken und ihre Auswirkungen auf Produktions- und Umweltziele.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden erlernen die Grundzüge der dynamischen Simulation. - Die Studierenden können angeleitet ein einfaches dynamisches Simulationsmodell aufbauen, analysieren, weiter entwickeln und Simulationsergebnisse interpretieren. - Über die Anwendung des entwickelten dynamischen Simulationsmodells gewinnen die Studierenden einerseits einen fundierten Einblick in Fragen der Ernährungssicherungsproblematik. Andererseits erkennen sie die Grenzen und das Potenzial der dynamischen Simulation, letzteres insbesondere auch in einem anwendungsorientierten Kontext. 				
Skript	Folien (werden während der Vorlesung zur Verfügung gestellt)				
Literatur	Artikel (werden während der Vorlesung zur Verfügung gestellt)				
751-1575-00L	Sektoriale Programmierung in der Agrar- und Regionalökonomie	W	1 KP	1V	C. Flury, R. Huber

►►► Project Management and Communication of Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-0461-00L	Management of Projects	W+	2 KP	1G	H. R. Heinimann
751-3011-00L	Dokumentieren - präsentieren - diskutieren ■	W+	4 KP	4S	U. Merz, E. Buff Keller, P. Mayer
Kurzbeschreibung	Der Student/die Studentin kann zu einem bestimmten Thema mit gezielter Wissenbeschaffung im Team eine politische Empfehlung oder ein Gutachten abgeben und diese/dieses überzeugend in Wort und Schrift präsentieren.				
Lernziel	Kompetenz erwerben in <ul style="list-style-type: none"> - suchen, analysieren und zusammenfassen von wissenschaftlicher Information über ein bestimmtes Thema - schreiben einer wissenschaftlichen Arbeit - durchführen eines wissenschaftlichen Vortrages - initiieren und moderieren einer Diskussion 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Workshops: <ul style="list-style-type: none"> - ein Poster erstellen - einen Vortrag präsentieren (mit Video-Feedback) - eine Diskussion moderieren - wissenschaftliche Texte schreiben (versch. Textsorten) - Leistung Individuum: <ul style="list-style-type: none"> - ein Poster gestalten - einen Vortrag halten - ein Thesenpapier oder eine Literaturübersicht schreiben - Leistung Team: <ul style="list-style-type: none"> - eine Empfehlung schreiben (executive summary) - die Empfehlung präsentieren (Vortrag) - eine Diskussion moderieren 				
Skript	Kein Skript				
Literatur	siehe Website				
751-2901-00L	Research Project in FRE ■	W+	2 KP	4A	M. Dumondel, P. Mérel
Kurzbeschreibung	Die Studierenden begleiten die Arbeit eines Doktoranden in der Erstellung eines Forschungsplanes.				
Lernziel	Die Studierenden begleiten die Arbeit eines Doktoranden in der Erstellung eines Forschungsplanes.				

► Ergänzung

►► Agricultural- & Food- and Environmental Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	C. Hirschi, M. Pütz, T. Schulz Marty
Kurzbeschreibung	The course addresses environmental issues as policy problems and discusses new policy approaches generally summarized as 'environmental governance.' The course also provides a broader introduction to social science concepts to analyze environmental policy processes, and assesses the key features of environmental governance by examining various practical environmental policy examples.				
Lernziel	Students can describe selected environmental problems as policy challenges and are able to analyze the related political processes using concepts and techniques from political science.				
	Students know and understand the evolution of environmental policies and environmental policymaking and are familiar with the key elements of environmental governance.				
	Students are able to identify the main challenges and opportunities for environmental governance and can critically discuss them with reference to practical policy examples.				

Inhalt	<p>What are the core characteristics of environmental problems from a policy and politics perspective? Why are many environmental problems difficult to address from a societal/political side? What theories and models explain environmental policymaking? What are new approaches in environmental policymaking that are generally summarized under the concept of 'environmental governance'? And how effective are these approaches in addressing persistent environmental problems? These are the core questions this course seeks to answer.</p> <p>Improvements in environmental quality and enhanced sustainable use and management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. The quality of the environment and the achievement of sustainable development also strongly depend on human behavior. Human behavior, on the other hand, is restricted by existing policies and other societal rules (general defined as formal and informal institutions). But what institutions and procedures are needed and how they should be designed and implemented is a recurring policy issue and a key subject in social science research on environmental issues. In this course, we will address both the practical issues in current environmental policy processes as well as the ongoing scientific debate on how to improve environmental governance.</p> <p>In the first part, the course will provide a set of concepts and tools to analyze environmental policy problems and processes. It will be shown that many environmental problems are related to specific political challenges that hinder or complicate effective problem solutions. In the second part, specific elements of environmental governance (such as participatory processes, policy integration, market-based instruments, multi-level governance) will be introduced and assessed with regard to their potentials/strengths and limitations/weaknesses to improve environmental policymaking. A number of practical policy examples will be used to illustrate the specific governance aspects and elements as well as their (potential) success or failure.</p> <p>The students will have to do a limited amount of reading to prepare and rework some material discussed in class and will be working on a series of short working assignments throughout the semester. The course will be completed with an exam.</p>				
Skript	<p>There is no specific script available for this course. We will mostly work with these two textbooks:</p> <p>Evans, J.P. 2012. Environmental Governance. London: Routledge.</p> <p>Carter, Neil. 2007. The Politics of the Environment: Ideas, Activism, Policy. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Additionally, lecture slides and supplementary course material will be provided during the semester.</p>				
Literatur	<p>In addition to the two main text books (see script), supplementary readings for this course include:</p> <p>Delmas, Magali A., and Oran R. Young (Eds.) 2009. Governance for the Environment: New Perspectives. Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Dietz, Thomas, Elinor Ostrom, and Paul C. Stern. 2003. The Struggle to Govern the Commons. Science 302 (12 December 2003): 1907-12.</p> <p>Howlett, Michael, M. Ramesh, and Anthony Perl. 2009. Studying Public Policy: Policy Cycles and Policy Subsystems. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press.</p> <p>Jänicke, Martin and Helge Jörgens (Eds.) 2006. New Approaches to Ecological and Political Modernisation. Berlin: Freie Universität Berlin.</p> <p>Kütting, Gabriela, and Ronnie Lipschutz (Eds.) 2009. Environmental Governance: Power and Knowledge in a Local-Global World. New York: Routledge.</p> <p>Ostrom, Elinor. 1990. Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge University Press.</p> <p>Poteete, Amy R., Marco A. Janssen and Elinor Ostrom. 2010. Working Together: Collective Action, the Commons, and Multiple Methods in Practice. Princeton: Princeton University Press.</p> <p>Roberts, Jane. 2011. Environmental Policy. 2nd ed. New York: Routledge.</p> <p>Rosenbaum, Walter A. 2011. Environmental Politics and Policy. 8th ed. Washington, D.C.: CQ Press.</p> <p>Sabatier, Paul A. (Ed.). 2007. Theories of the Policy Process. 2nd ed. Boulder: Westview Press.</p> <p>Young, Oran R. 2002. The Institutional Dimensions of Environmental Change: Fit, Interplay, and Scale. Cambridge, MA: MIT Press.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>There is an e-learning platform attached to this course, accessible via the following web link: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=55 The password for the e-learning platform will be provided at the beginning of the semester.</p>				
751-1553-00L	Integrated Resource and Environmental Economics	W	3 KP	4G	W. Hediger
Kurzbeschreibung	<p>Integrated Resource and Environmental Economics (IREE) combines the study of different problems of environmental and natural resource economics and management by providing focused analyses of selected issues and their evaluation from an integrated perspective of environmental valuation, project appraisal, corporate responsibility and contribution to sustainable development.</p>				
Lernziel	<p>The course aims at improving the understanding of environmental and resource economic principles and theories, and strengthening the students capabilities to conduct integrated analyses of selected problems in environmental and natural resource management and policy, linking source and sink problems from an integrated perspective. IREE particularly aims at integrating the analytical rigor of neoclassical economics with the system view of ecological economics and the assessment from both corporate and societal perspectives of sustainability and sustainable development.</p>				
Inhalt	<p>The course is thematically organized around a selected key topic that may change every year and around two distinct domains. The first covers selected topics of environmental and resource economics, such as forest and water resource management, fisheries, land use, nonpoint-source pollution, and climate change. The second domain encompasses, on the one hand, the cross-cutting themes of environmental valuation and project appraisal, and, on the other hand, corporate responsibility and sustainability.</p>				
Skript	<p>No script.</p>				
Literatur	<p>A list with selected readings will be distributed prior to / at the beginning of the course.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The course encompasses a combination of lectures, literature study, students work in small teams, workshop presentations and discussions, and a final synthesis. It is open to master and doctoral students from different disciplines that have an adequate understanding of economics principles.</p>				
751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, T. Bucher, V. Visschers
Kurzbeschreibung	<p>This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.</p>				
Lernziel	<p>The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues</p>				
751-2401-00L	Food and Agricultural Trade Policy	W+	3 KP	2G	R. Jörin

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Lernziel	Ziele:				
	1. Kenntnis der Mechanismen des internationalen Agrarhandels 2. Beurteilung der Wirkung von handelspolitischen Massnahmen aus wohlfahrts- und verteilungspolitischer Sicht 3. Spezifische Aspekte des Agrarhandels und Bezug zu andern Lehrveranstaltungen <ul style="list-style-type: none"> - Handel und Ernährungssicherheit - Handel und Umwelt - Handel und Entwicklung 				
Inhalt	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Skript	Handouts (power point Präsentationen)				
Literatur	Won W. Koo and P. Lynn Kennedy. 2005. International Trade and Agriculture, Blackwell Publishing.				
751-2903-00L	Evaluation of Agricultural Policies	W	3 KP	2G	M. Stolze, S. Mann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit Themen der Agrarökonomischen Forschung am Beispiel des Schwerpunktthemas Politikevaluation. Dabei werden Grundlagen der Evaluation vermittelt und in einer offenen Lehrform angewendet.				
Lernziel	Schwerpunktthema: Politikevaluation				
	Die Studierenden sollen ...				
	<ul style="list-style-type: none"> - sich intensiv und aus verschiedenen Perspektiven mit einer agrarökonomischen Fragestellung beschäftigen, insbesondere mit möglichen Methoden und den wissenschaftlichen Erkenntnissen; - sich mit wissenschaftlicher Literatur zum Schwerpunktthema auseinandersetzen; - sich beispielhaft mit den Stärken, Schwächen und Einsatzgebieten von Forschungsansätzen im Schwerpunktthema beschäftigen; - sich unter Anleitung der Dozenten Lehrinhalte über eine offene Veranstaltungsform selber aneignen; - Lehrstoff aus Vorlesungen anwenden und Zusammenhänge erkennen können; - die Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART und das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) als nationale Forschungsinstitute mit agrarökonomischer Forschung kennen lernen; - sich die Grundlagen aneignen, um selber Evaluationen durchführen oder betreuen sowie die Ergebnisse von Evaluationen einordnen zu können. 				
Inhalt	Einheit: Thema				
	01: Einführung. Was ist Politikevaluation? 02: Der normative Rahmen für die Politikevaluation 03: Öffentliche Politik als Evaluationsobjekt 04: Nutzungszusammenhänge von Evaluationen, Arbeitsschritte 05: Quantitative Politikevaluation 06: Qualitative Politikevaluation 07: Gruppenarbeit 08: Agrarökonomische Forschung an der ART 09: Agrarökonomische Forschung am FiBL 10: Leistungsnachweis und Abschluss, Feedback				
Skript	Handouts von Powerpoint-Präsentationen				
Literatur	1) Bussmann Werner, Klöti Ulrich und Knoepfel Peter, 2004 (Hrsg). Einführung in die Politikevaluation. Helbling&Lichtenhahn. Redigitalisierte Fassung. Wird in Einheit 01 abgegeben. 2) Vedung Evert, 2000. Public Policy and Program Evaluation. ISBN 0-7658-0687-8. Lehrbuch in englischer Sprache.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einheit 08: Ganzer Tag an der ART in Tänikon, 8356 Ettenhausen, www.art.admin.ch Einheit 09: Ganzer Tag am FiBL in 5070 Frick, www.fibl.org				
751-2203-00L	Swiss Food Value Chains in a Global Change Context	W+	2 KP	2G	S. Peter, S. Mann
Kurzbeschreibung	Wir erläutern die mikroökonomischen Grundlagen für Management-Entscheidungen in der Getreideproduktion und befassen uns mit Angebots-Analysen von normativen Sektormodellen. Im Weiteren wird die landwirtschaftliche Angebotskette beschreiben und mittels mikroökonomischem Fokus analysiert. Finanzmanagement und politische Rahmenbedingungen, in denen sich die Angebotskette befindet, werden diskutiert.				
Lernziel	Die Studenten lernen, mikroökonomisch fundierte Entscheidungsgrundlagen zu erarbeiten. Sie lernen den Einsatz normativer Sektormodelle an praktischen Fallbeispielen kennen. Die Studenten kennen Theorie und Empirie von unterschiedlichen Agribusiness Märkten. Besonderheiten von z.B. dem Landmarkt, dem Finanzmarkt oder dem Markt für genetisches Material werden erläutert. Einführung innovativer Tools zur Risikovermeidung von Preisschwankungen.				
751-2205-00L	Advanced Management in the Agri-Food-Chain	W	2 KP	2G	M. Weber
Kurzbeschreibung	Advanced Management in the Agri-Food-Chain				
Lernziel	After the lecture the students ...				
	... know the characteristics and consequences of complexity in the organizational world, ... know and can apply selected comprehensive models for managing in complex situations, ... know possible practical applications and examples of the treated contents to organizations in the Agri-Food Chain and ... are able to deepen the relevant topics in an autonomous way.				
Inhalt	In the lecture the following contents will be treated:				
	<ul style="list-style-type: none"> - State, reasons and effects of complexity in the organizational world. - A basic framework for shaping and governing intelligent organizations. - Selected contemporary models for managing in the complex organizational world. - Transfer and adaptation of the models to organizations in the Agri-Food Chain. 				
Skript	Reader with selected contents.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in management concepts (e.g. lecture "Management" in D-AGRL).				

►► Crop Health Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4401-00L	Plant Protection in the Tropics: Entomology <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Verständnis für die Besonderheiten des Pflanzenschutzes in tropischen und subtropischen Kulturen mit ihrer Insektenfauna. Nachhaltige Schädlingsregulierung samt aktuellen Forschungsbeiträgen wird für unterschiedlichen Agrarökosysteme erläutert, die von Citrus über Cassava bis zu Reis und Baumwolle reichen.				
751-4505-00L	Plant Pathology III	W+	2 KP	2G	B. McDonald, C. Gessler, U. Merz
Kurzbeschreibung	Topics will include: pathogen life cycles and disease cycles; plant pathogenic nematodes, viruses, bacteria and fungi; host range; passive and active defenses, chemical and structural defenses; an overview of all major control strategies.				
Lernziel	The major objectives will be to understand: 1) how pathogens attack plants; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) disease control strategies. Topics under the first theme will include pathogen life cycles, disease cycles, and an overview of the attack strategies used by nematodes, viruses, bacteria, and fungi. Topics under the second theme will include host range, passive and active defenses, and chemical and structural defenses. Topics under the third theme will include an overview of all major control strategies and approaches toward integration across control strategies to obtain sustainable disease control.				
Inhalt	The nature of plant diseases, symbiosis, parasites, mutualism, biotrophs and necrotrophs, disease cycles and pathogen life cycles. Nematodes attack strategies and types of damage. Viral pathogens, classification, reproduction and transmission, attack strategies and types of damage. Examples TMV, BYDV, plum pox virus. Bacterial pathogens and phytoplasmas, classification, reproduction and transmission, attack strategies and symptoms. Examples fire blight, Agrobacterium, soft rots. Fungal pathogens, classification, growth and reproduction, sexual and asexual spores, transmission. Fungal life cycles, disease cycles, infection processes, colonization, phytotoxins and mycotoxins. Fungal biotrophs, infection processes, symptoms and signs. Examples potato late blight, wheat stem rust, grape powdery mildew, wheat leaf blotch. Plant defense mechanisms, host range and non-host resistance. Passive structural and chemical defenses, preformed chemical defenses. Active structural defense, papillae, active chemical defense, hypersensitive response, pathogenesis-related (PR) proteins. Phytoalexins and disease resistance, pisatin and pisatin demethylase. Local and systemic acquired resistance, signal molecules. Disease control strategies: economic thresholds, physical control methods, cultural control methods. Cultural control methods: avoidance, tillage practices, crop sanitation, fertilizers, crop rotation. Biological control: biofumigation, disease declines, suppressive soils, competitive exclusion, hyperparasitism. Chemical control: history of fungicides in Europe. Fungicide properties, application methods, categories, antibiotics, fungicide development, fungicide safety and risk assessment (human health). Molecular breeding for disease resistance, both quantitative and major gene resistance. QTL mapping and MAS for identification and manipulation of resistance genes. Control based on genetic engineering of plants and pathogens: strategies and examples, role of transgenics in the developing world. Integrated disease management strategies, wheat health.				
Skript	Lecture notes will be available for purchase at the cost of reproduction.				
751-4805-00L	Recent Advances in Entomology ■	W+	2 KP	2S	D. Mazzi
Kurzbeschreibung	Im Zentrum stehen Präsentation und Diskussion neuester Forschungsergebnisse, meist durch Forschende der Gruppe Angewandte Entomologie. Unter Anleitung eines Gruppenmitglieds der Angewandten Entomologie erarbeiten teilnehmende Studierende die Handlungsoptionen zur Lösung einer bestimmten Forschungsfrage (verfügbare Methoden) und präsentieren das Ergebnis im Seminar.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über experimentelle Zugänge zu aktuellen Forschungsthemen in Angewandter Entomologie, insbesondere über Nutzen und Grenzen von ausgewählten wissenschaftlichen Methoden.				
751-5121-00L	Insect Ecology	W+	2 KP	2V	A. Najar-Rodriguez, J. Collatz
Kurzbeschreibung	Students will have an overview about the function of insects in ecosystems, how insects interact with their abiotic & biotic environment, and how they adapt to different environmental conditions. This includes knowledge on the processes of interspecific interactions involving insects on various trophic levels and the strategies of insects during these interactions.				
Lernziel	At the end of this course, students will have an overview about the function of insects in ecosystems, how insects interact with their abiotic and biotic environment, and how they adapt to different environmental conditions. They develop skills and gain experience in focused reading of literature reports with the goal to develop appropriate answers to specific questions asked, and in presenting their answers in a condensed way. In particular, the students will have learned about the processes of interspecific interactions involving insects on various trophic levels and the strategies of insects during these interactions. Also, they will have a good understanding about the function and importance of multitrophic interactions involving insects.				
Skript	Handouts during the lecture.				
Literatur	Mentioned during the lecture.				
701-0263-01L	Seminar in Evolutionary Ecology of Infectious Diseases	W	3 KP	2G	B. McDonald, S. Bonhoeffer, R. R. Regös
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	This is an advanced course that will require significant student participation. Students will learn how to evaluate and present scientific literature and trace the development of ideas related to understanding the ecology and evolutionary biology of infectious diseases.				
Inhalt	A core set of ~10 classic publications encompassing unifying themes in infectious disease ecology and evolution, such as virulence, resistance, metapopulations, networks, and competition will be presented and discussed. Pathogens will include bacteria, viruses and fungi. Hosts will include animals, plants and humans.				
Skript	Publications and class notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	Papers will be assigned and downloaded from a web page announced during the lecture.				

►► Environmental Crop Physiology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-3405-00L	Radio-Isotopes in Plant Nutrition	W+	3 KP	2G	E. Frossard

Kurzbeschreibung	The course will present the principles underlying the use of radioisotopes in soil/plant systems. It will present how the introduction of an isotope into a system can be done to get some information on the structure of the system. Case studies will be presented to determine element availability. Finally, published studies from other groups will be analyzed and presented by the students.				
Lernziel	At the end of this course the students are familiar with the principles on which radioisotope works are based and they have learned from case studies how radioisotopes can be used to obtain meaningful data. They are aware of the advantages of using radioisotopes in element cycling studies, but also of the risks and open questions related to isotope work.				
Inhalt	Radio-isotopes are extensively used at the soil/plant or ecosystem level to quantify the fluxes of elements (phosphorus (P), heavy metals, radionuclides) within a given system and to assess the importance of processes controlling these fluxes (e.g. exchange reactions between the soil solution and the soil solid phase, element turnover through the microbial biomass, organic matter mineralization etc.). The course will first present the principles, the basic assumptions and the theoretical framework that underlay the work with radioisotopes. It will present how the introduction of an isotope into a system can be done so as to get information on the structure of the system (e.g. number and size of compartments). Secondly, case studies on isotopic dilution and tracer work will be presented for instance on the isotopic exchange kinetics method to determine nutrients or pollutants availability. The case studies will be adapted to the ongoing research of the group of plant nutrition and will thus give an insight into our current research. In addition, published studies will be analyzed and presented by the students. Finally, the advantages and disadvantages of work with radioisotopes will be analyzed and discussed critically.				
Skript	Documents will be distributed during the lecture				
Literatur	Will be given during the lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will take place at the ETH experimental station in Eschikon Lindau. See the location of the station at: http://www.pe.ipw.agrl.ethz.ch/about/reach				
751-3501-00L	Genetic Resources	W+	2 KP	2S	A. Hund, R. Messmer
Kurzbeschreibung	Crop genetic resources are the source of genetic variation for plant improvement. Hence, they provide an important foundation of today's global food production. This course will introduce students to the variety of species, cultivars and landraces that have been established in the history of agriculture and to how these resources are conserved and utilized.				
Lernziel	"Use them or lose them". This slogan of the FAO outlines the key message of the course. At the end of the course you will know which factors threaten crop biodiversity on our fields, in Switzerland and on a global scale. You will learn the most important concepts to maintain and utilize plant genetic resources and to minimize genetic erosion. We will also discuss plant breeding concepts which allow increasing the impact of underutilized crops. These concepts range from participatory and organic plant breeding to genetic engineering. At the end of the course you will be able to critically discuss the impact of today's activities in plant breeding and agronomy on global crop diversity.				
Inhalt	Crop genetic resources are the source of genetic variation for plant improvement. They are largely public goods that were developed by farmers over thousands of years. More than 7 000 species of plants have been collected and utilized, not only for food production but also for many other purposes. Out of this rich pool of resources, only 30 crops provide 95% of human food calories. Furthermore, just four species, namely rice, wheat, maize and potatoes, provide more than 60% of the calories. The immense success and spread of modern varieties creates new challenges for the maintenance of plant genetic resources. Many landraces and even whole species are replaced by modern commodities with their much higher yield potential.				
Voraussetzungen / Besonderes	The student should have a basic understanding of plant genetics and plant breeding.				
751-4003-01L	Current Topics in Grassland Sciences (HS)	W+	2 KP	2S	N. Buchmann
Kurzbeschreibung	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. students and graduate students. Citation classics as well as recent research results will be presented and discussed. Topics will range from plant ecophysiology, biodiversity and biogeochemical cycling to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Lernziel	Students will be able to understand and evaluate experimental design and data interpretation of on-going studies, be able to critically analyze published research results, practice to present and discuss results in the public, and gain a broad knowledge of recent research and current topics in agro- and forest ecosystem sciences.				
Inhalt	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. students and graduate students. External researchers will present recent activities from leading European research institutions. Citation classics as well as most recent research results from published or on-going studies will be presented and discussed. Topics will range from plant ecophysiology and biogeochemical cycling to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Skript	none				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of plant ecophysiology, terrestrial ecology and management of agro- and forest ecosystems. Course will be taught in English.				
751-4104-00L	Alternative Crops	W	2 KP	2V	A. Walter, B. Büter
Kurzbeschreibung	Wenige Kulturpflanzen dominieren Fruchtfolgen weltweit. Im Interesse einer erhöhten agrökulturellen Biodiversität können Arten wie Buchweizen aber auch Medizinalpflanzen in Zukunft eine wichtigere Bedeutung erlangen. Die Biologie, Physiologie, Stresstoleranz und zentrale Aspekte der gesamten Wertschöpfungskette der Produkte solcher Pflanzenarten werden dargestellt.				
Lernziel	Im Verlauf des Kurses lernen die Studierenden, das Potential verschiedenster Kulturpflanzenarten im Vergleich zu den Hauptkulturarten auf der Basis ihrer biologischen und agronomischen Eigenschaften zu beurteilen. Jeder Studierende nimmt die Beurteilung einer von ihm oder ihr selbst ausgewählten alternativen Kulturart vor und stellt diese den anderen Kursteilnehmern dar. Dabei werden Fachartikel sowie Einträge in Wikipedia zu Hilfe gezogen und selbst bearbeitet.				
751-4203-00L	Horticultural Science (HS)	W	1 KP	2G	L. Bertschinger, C. Carlen, V. J. U. Zufferey
Kurzbeschreibung	Bearbeitung ausgewählter Fallstudien, Einblick in spezielle Probleme der Früchte-, Wein- und Gemüseanbau-, -verarbeitungs- und -angebotskette. Angebot-, Verarbeitungs- und Anbaupraxis. Wissenschaftliche Methoden, wie Probleme untersucht werden können, um zu deren Lösung beizutragen. Winter: Verarbeitungs- und marktorientierte Aspekte; Sommer: Anbauorientierte Aspekte				
Literatur	Ausgewählte Dokumentationen, Arbeitsblätter				
751-5101-00L	Biogeochemistry and Sustainable Management	W+	2 KP	2G	L. Merbold, N. Buchmann
Kurzbeschreibung	This course focuses on the interactions between ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, thus, coupled human-environmental systems. Students learn how human impacts on ecosystems via management or global change are mainly driven by effects on biogeochemical cycles and thus ecosystem functioning, but also about feedback mechanisms of terrestrial ecosystems.				
Lernziel	Students will know and understand the complex and interacting processes of ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, be able to analyze and evaluate the various impacts of different management practices under different environmental conditions, search literature, write and evaluate scientific reports, and be able to coordinate and work successfully in small (interdisciplinary) teams.				

Inhalt	<p>Agroecosystems and forest ecosystems play a major role in all landscapes, either for production purposes, ecological areas or for recreation. The human impact of any management on the environment is mainly driven by effects on biogeochemical cycles. Effects of global change impacts will also act via biogeochemistry at the soil-biosphere-atmosphere-interface. Thus, ecosystem functioning, i.e., the interactions between ecology, biogeochemistry and management of terrestrial systems, is the science topic for this course.</p> <p>Students will gain profound knowledge about nutrient cycles and population dynamics in managed and unmanaged grassland, cropland and forest ecosystems in the field and in the lab. Responses of agro- and forest ecosystems to the environment, e.g., to climate, anthropogenic deposition, major disturbances, soil nutrients or competition of plants (including invasives) and microorganisms, but also feedback mechanisms of ecosystems on (micro)climate, soils or vegetation patterns will be studied. Different management practices will be investigated and assessed in terms of production and quality of yield (ecosystem goods and services), but also in regard to environmental regulations (including subsidies) and their effect on the environment, e.g., greenhouse gas budgets. Thus, students will learn about the complex interactions of a coupled human-environmental system.</p>				
Skript	Handouts will be available on the webpage of the course.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Attendance of introductory courses in plant ecophysiology, ecology, and grassland or forest sciences. Course will be taught in English.				
751-5115-00L	Current Aspects of Nutrient Cycle in Agro-Ecosystems	W+	2 KP	1S	E. Frossard
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Das Seminar befasst sich mit aktuellen Fragen und Forschungsarbeiten zu Nährstoffkreisläufen in Agrarökosystemen mit Vertiefung zu einem spezifischen Thema rund um Nährstoffe. Es besteht aus Vorträgen von Referierenden aus dem In- und Ausland inkl. Exkursion. In einem Bericht fassen die Studierenden das Expertenwissen zusammen und verknüpfen es mit ihrem eigenen Wissen und Angaben aus Literatur.				
Lernziel	Vorträge von Experten hören und verstehen. Fragen und Diskussionsbeiträge zu Fachvorträgen und an der Exkursion einbringen. Während dem Anlass vermittelte Information mit Wissen aus den früheren Lehrveranstaltungen und mit eigens gesuchter Literatur verbinden. Informationen zusammenführen, um übergeordnete Fragen zu beantworten und Folgerungen abzuleiten. Wissensstand über Nährstoffkreisläufe und Nährstoffmanagement im Agrarökosystem ausbauen.				
751-5123-00L	Rhizosphere Ecology	W+	4 KP	4G	H. A. Gamper, E. K. Bünenmann König
Kurzbeschreibung	Pflanzenernährung, -wachstum und -gesundheit in Abhängigkeit von physikalisch-chemischen und biologischen Prozessen in der Wurzel-Boden Berührungszone Pflanzliche und mikrobielle Mobilisierung, Festlegung und Aufnahme von Makro- und Mikronährstoffen aus dem Boden Analyse von Modellsystemen und eines Topfversuchs zur Mischkultur Vorlesungen, Kurzpräsentationen, Labor- und Computerarbeit				
Lernziel	Erarbeitung eines ganzheitlichen Verständnisses der Wirkungsweise von Pflanzen-Mikroben-Boden-Gefügen in natürlichen und landwirtschaftlichen Ökosystemen. Vertraut werden mit dem Lesen, Verstehen und Präsentieren von Inhalten wissenschaftlicher Literatur, einschliesslich einer kritischen Diskussion. Einüben von grundlegenden analytischen Fähigkeiten, Bedienung von Laborgeräten und Durchführung wissenschaftlicher Versuche. Einsatz grafischer Darstellung, allgemeiner statistischer Werkzeuge und Bioinformatikanalysen, und Erstellen eines Posters zu den Versuchsergebnissen.				
Inhalt	This course focuses on the spatial and temporal structuring of the rhizosphere, the ecophysiological functions of the organisms involved, and processes important for nutrient uptake by plants and plant stress alleviation. Root system development and architecture, release of exudates, and association with symbiotic microorganisms, such as mycorrhizal fungi and nitrogen fixing bacteria will be discussed and studied practically. The significance of plant-microbe-soil interactions for plant nutrition, competition and survival under contrasting environmental conditions will be highlighted and tested in a mixed intercropping experiment in the glasshouse. Insights will be given into experimentation with soil-plant systems in the greenhouse and into chemical, gravimetric, photometric, microscopic, and molecular genetic analyses.				
Skript	Will be made available on the ILIAS, LDA-ELBA electronic document exchange platform in the directory '751-5123-00L Rhizosphere Ecology': https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_45154&client_id=ilias_lda				
Literatur	<p>Plant Nutrition I, lecture script by Frossard et al.: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=279</p> <p>Arbuscular mycorrhizas in soil nutrient management, e-learning module of Sustainable Plant Systems by Gamper, HA, van der Heijden, MGA, Hofmann, A., accessible at: https://www.olat.uzh.ch/olat/auth/1%3A1%3A0%3A0%3A0/</p> <p>Lynch, James M; and de Leij, Frans (May 2012) Rhizosphere. In: eLS. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. DOI: 10.1002/9780470015902.a0000403.pub2</p> <p>Marschner, P. (Ed.) (2012) Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants, Elsevier Ltd, 3th ed., ISBN: 978-0-12-384905-2, http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123849052</p> <p>Cardon, CG, Whitbeck, JL (Eds) (2007) The Rhizosphere: An Ecological Perspective, Academic Press, pp. 232, ISBN: 978-0-12-088775-0, http://www.sciencedirect.com/science/book/9780120887750</p> <p>Pinton, R., Varanini, Z., Nannipieri, P. (2007) The Rhizosphere: Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant Interface, Taylor & Francis, London, UK, pp. 472.</p> <p>van der Heijden, Sanders (Eds) (2002) Mycorrhizal Ecology, Ecological Studies 157, Springer, Berlin, pp. 469, ISBN 978-3-540-00204-8.</p> <p>Eshel, A., Beeckman, T. (Eds) (2013) Plant Roots: The Hidden Half, CRC Press, Taylor & Francis Group, London, UK, pp. 848.</p> <p>Hinsinger, P., Bengough, A. G., Vetterlein, D., Young, I. M. (2009): Rhizosphere: biophysics, biogeochemistry and ecological relevance. Plant Soil 321, 117-152.</p> <p>Kuzyakov Y, Xu X. (2013): Competition between roots and microorganisms for nitrogen: mechanisms and ecological relevance. New Phytologist: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nph.12235/full</p> <p>Hinsinger, P., Betencourt, E., Bernard, L., Brauman, A., Plassard, C., Shen, J. B., Tang, X. Y., Zhang, F. S. (2011): P for Two, Sharing a Scarce Resource: Soil Phosphorus Acquisition in the Rhizosphere of Intercropped Species. Plant Physiology 156, 1078-1086.</p> <p>de Bruijn, F.J. (Ed) (2013) Molecular Microbial Ecology of the Rhizosphere, Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, USA, p. 1328, ISBN 978-1-1182-9617-2. http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118297674</p> <p>Populärwissenschaftliche Artikel zur Bedeutung von Prozessen in der Rhizosphäre: http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/32539/title/Down-and-Dirty/ http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/33703/title/Fighting-Microbes-with-Microbes/ http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/30950/title/The-Root-of-the-Problem/</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	For D-USYS students in Agricultural Sciences: Lectures in Plant Nutrition I and II (Nutrient cycling in agroecosystems by Prof. E. Frossard). We ask all other students to work over the lecture script Plant Nutrition I by Prof. E. Frossard on: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=279 This course in Rhizosphere Ecology is complementary to those on Radioisotopes in Plant Nutrition, and Nutrient Fluxes in Soil-Plant Systems even though some overlaps may exist. Particular emphasis is placed on the ecophysiology of interacting organisms, detection, enumeration, culturing, and molecular genetic identification of root-associated microbes. Maximum number of participants: 16.				
751-5125-00L	Stable Isotope Ecology of Terrestrial Ecosystems ■	W+	2 KP	2G	R. A. Werner, N. Buchmann,

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

►► General Crop Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4203-00L	Horticultural Science (HS)	W	1 KP	2G	L. Bertschinger, C. Carlen, V. J. U. Zufferey
Kurzbeschreibung	Bearbeitung ausgewählter Fallstudien, Einblick in spezielle Probleme der Früchte-, Wein- und Gemüseanbau-, -verarbeitungs- und -angebotskette. Angebot-, Verarbeitungs- und Anbaupraxis. Wissenschaftliche Methoden, wie Probleme untersucht werden können, um zu deren Lösung beizutragen. Winter: Verarbeitungs- und marktorientierte Aspekte; Sommer: Anbauorientierte Aspekte				
Literatur	Ausgewählte Dokumentationen, Arbeitsblätter				
751-4505-00L	Plant Pathology III	W+	2 KP	2G	B. McDonald, C. Gessler, U. Merz
Kurzbeschreibung	Topics will include: pathogen life cycles and disease cycles; plant pathogenic nematodes, viruses, bacteria and fungi; host range; passive and active defenses, chemical and structural defenses; an overview of all major control strategies.				
Lernziel	The major objectives will be to understand: 1) how pathogens attack plants; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) disease control strategies. Topics under the first theme will include pathogen life cycles, disease cycles, and an overview of the attack strategies used by nematodes, viruses, bacteria, and fungi. Topics under the second theme will include host range, passive and active defenses, and chemical and structural defenses. Topics under the third theme will include an overview of all major control strategies and approaches toward integration across control strategies to obtain sustainable disease control.				
Inhalt	<p>The nature of plant diseases, symbiosis, parasites, mutualism, biotrophs and necrotrophs, disease cycles and pathogen life cycles.</p> <p>Nematodes attack strategies and types of damage.</p> <p>Viral pathogens, classification, reproduction and transmission, attack strategies and types of damage. Examples TMV, BYDV, plum pox virus.</p> <p>Bacterial pathogens and phytoplasmas, classification, reproduction and transmission, attack strategies and symptoms. Examples fire blight, Agrobacterium, soft rots.</p> <p>Fungal pathogens, classification, growth and reproduction, sexual and asexual spores, transmission. Fungal life cycles, disease cycles, infection processes, colonization, phytotoxins and mycotoxins. Fungal biotrophs, infection processes, symptoms and signs. Examples potato late blight, wheat stem rust, grape powdery mildew, wheat leaf blotch.</p> <p>Plant defense mechanisms, host range and non-host resistance. Passive structural and chemical defenses, preformed chemical defenses. Active structural defense, papillae, active chemical defense, hypersensitive response, pathogenesis-related (PR) proteins. Phytoalexins and disease resistance, pisatin and pisatin demethylase. Local and systemic acquired resistance, signal molecules.</p> <p>Disease control strategies: economic thresholds, physical control methods, cultural control methods. Cultural control methods: avoidance, tillage practices, crop sanitation, fertilizers, crop rotation.</p> <p>Biological control: biofumigation, disease declines, suppressive soils, competitive exclusion, hyperparasitism. Chemical control: history of fungicides in Europe. Fungicide properties, application methods, categories, antibiotics, fungicide development, fungicide safety and risk assessment (human health).</p> <p>Molecular breeding for disease resistance, both quantitative and major gene resistance. QTL mapping and MAS for identification and manipulation of resistance genes.</p> <p>Control based on genetic engineering of plants and pathogens: strategies and examples, role of transgenics in the developing world.</p>				
Skript	Integrated disease management strategies, wheat health. Lecture notes will be available for purchase at the cost of reproduction.				
751-5101-00L	Biogeochemistry and Sustainable Management	W+	2 KP	2G	L. Merbold, N. Buchmann
Kurzbeschreibung	This course focuses on the interactions between ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, thus, coupled human-environmental systems. Students learn how human impacts on ecosystems via management or global change are mainly driven by effects on biogeochemical cycles and thus ecosystem functioning, but also about feedback mechanisms of terrestrial ecosystems.				
Lernziel	Students will know and understand the complex and interacting processes of ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, be able to analyze and evaluate the various impacts of different management practices under different environmental conditions, search literature, write and evaluate scientific reports, and be able to coordinate and work successfully in small (interdisciplinary) teams.				

Inhalt	Agroecosystems and forest ecosystems play a major role in all landscapes, either for production purposes, ecological areas or for recreation. The human impact of any management on the environment is mainly driven by effects on biogeochemical cycles. Effects of global change impacts will also act via biogeochemistry at the soil-biosphere-atmosphere-interface. Thus, ecosystem functioning, i.e., the interactions between ecology, biogeochemistry and management of terrestrial systems, is the science topic for this course. Students will gain profound knowledge about nutrient cycles and population dynamics in managed and unmanaged grassland, cropland and forest ecosystems in the field and in the lab. Responses of agro- and forest ecosystems to the environment, e.g., to climate, anthropogenic deposition, major disturbances, soil nutrients or competition of plants (including invasives) and microorganisms, but also feedback mechanisms of ecosystems on (micro)climate, soils or vegetation patterns will be studied. Different management practices will be investigated and assessed in terms of production and quality of yield (ecosystem goods and services), but also in regard to environmental regulations (including subsidies) and their effect on the environment, e.g., greenhouse gas budgets. Thus, students will learn about the complex interactions of a coupled human-environmental system.
Skript	Handouts will be available on the webpage of the course.
Literatur	Will be discussed in class.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Attendance of introductory courses in plant ecophysiology, ecology, and grassland or forest sciences. Course will be taught in English.

751-5115-00L	Current Aspects of Nutrient Cycle in Agro-Ecosystems	W+	2 KP	1S	E. Frossard
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Das Seminar befasst sich mit aktuellen Fragen und Forschungsarbeiten zu Nährstoffkreisläufen in Agrarökosystemen mit Vertiefung zu einem spezifischen Thema rund um Nährstoffe. Es besteht aus Vorträgen von Referierenden aus dem In- und Ausland inkl. Exkursion. In einem Bericht fassen die Studierenden das Expertenwissen zusammen und verknüpfen es mit ihrem eigenen Wissen und Angaben aus Literatur.				
Lernziel	Vorträge von Experten hören und verstehen. Fragen und Diskussionsbeiträge zu Fachvorträgen und an der Exkursion einbringen. Während dem Anlass vermittelte Information mit Wissen aus den früheren Lehrveranstaltungen und mit eigens gesuchter Literatur verbinden. Informationen zusammenführen, um übergeordnete Fragen zu beantworten und Folgerungen abzuleiten. Wissensstand über Nährstoffkreisläufe und Nährstoffmanagement im Agrarökosystem ausbauen.				

►► Non-Ruminant Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-6001-00L	Forum: Livestock in the World Food System	W	2 KP	1S	M. Kreuzer, S. Neuenschwander, H. Schulze Westerath Niklaus, M. Stauffacher, S. E. Ulbrich
Kurzbeschreibung	Dieses Forum ist eine Plattform für den kritischen Umgang mit hoch relevanten Themen zu landwirtschaftlich genutzten Tieren im Rahmen des Welternährungssystems und erstreckt sich vom Basiswissen bis zur gesellschaftlichen Akzeptanz. Der Austausch erfolgt durch wissenschaftliches Schreiben und Präsentation.				
Lernziel	Im Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" wird ein aktuelles Thema aus den Nutztierwissenschaften durch die Studierenden ausgewählt und aus verschiedenen Aspekten (von den wissenschaftlichen Grundlagen zu den Produktionssystemen und Umweltaspekten bis zur Akzeptanz durch die Gesellschaft) beleuchtet. Die Studierenden lernen, wie ein wissenschaftliches Thema schriftlich und vor einer Zuhörerschaft vorgetragen und in der Diskussion verteidigt wird.				
Inhalt	Das Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" findet in Doppelstunden statt und beinhaltet nach Auswahl des Generalthemas zwei Teile: Teil 1. Mündliche Präsentation: Die Studierenden bilden Kleingruppen und sind Referenten, während die Moderation von Studierenden ausserhalb der Kleingruppe erfolgt. Die Moderatoren leiten auch die Diskussion. Zuhörer sind die übrigen Studierenden und die Dozierenden. Teil 2. Wissenschaftliches Schreiben: Option 1: Erstellung eines kurzen wissenschaftlichen Manuskripts auf Basis einer von den Dozierenden verteilten Ergebnistabelle, Option 2: Erstellung eines Abstracts mit limitierter Wörterzahl aus einer wissenschaftlichen Publikation, Option 3: schriftliche Begutachtung einer Publikation. Die Studierenden müssen zwei der drei Optionen auswählen. Es erfolgt eine Diskussion in Kleingruppen an zwei Terminen. Einführungen in die beiden Formen des Präsentierens werden durch Dozierende gegeben. Die Vorbereitung der mündlichen und schriftlichen Teile findet zum kleineren Teil während der Doppelstunden und zum grösseren Teil ausserhalb statt.				
Skript	keines				
Voraussetzungen / Besonderes	Anforderungen für die Vergabe der beiden Kreditpunkte: - Vortrag mit Unterlagen am Forum - Abgabe schriftlicher Arbeiten von ausreichender Qualität - Aktive Teilnahme während der Präsentationen der anderen Teilnehmer				

751-6305-00L	Züchtungslehre I	W	2 KP	1V	C. Baes
Kurzbeschreibung	Methoden zur Analyse tierzüchterischer Daten, insbesondere zum Schätzen von Zuchtwerten: Selektionsindex, Korrektur fixer Effekte, Übersicht über theoretische Grundlagen von BLUP, Anwendung von gebräuchlichen Modellen, Verwandtschaftsmatrix, Schwellenwertmodell zur Analyse kategorischer Daten, Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten. Übungen mit Anwendung der Statistikprogramme R und SAS.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, mit dem Selektionsindex Zuchtwerte für die gebräuchlichsten Zuchtstrukturen zu schätzen. Sie können anhand von kleineren Beispielen die für die BLUP-Zuchtwertschätzung notwendigen Design-Matrizen sowie die Verwandtschaftsmatrix und deren Inverse für beliebige Populationsstrukturen und die Mixed-Model-Equations für das Schätzen der Zuchtwerte aufstellen und lösen. Sie kennen die Funktion des Schwellenwertmodells zur Analyse kategorischer Daten. Zum Schätzen von Varianzkomponenten können sie die Varianzanalyse anwenden und können die REML-Methode beschreiben.				
Inhalt	- Selektionsindex (verschiedene Informationsquellen, ein Merkmal, mehrere Merkmale) - Verwandtschaftsmatrix und ihre Inverse - Korrektur fixer Effekte - BLUP: ein Merkmal, mehrere Beobachtungen, mehrere Merkmale, ökonomische Indices - Schwellenwertmodell - Überblick über Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten - Übungen				
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				

751-6601-00L	Pig Science (HS)	W	3 KP	3V	E. Hillmann, M. C. Härdi-Landerer
Kurzbeschreibung	Das Ziel dieser Vorlesung ist, grundlegendes wissenschaftliches Wissen über wichtige Aspekte im Zusammenhang von Schweinehaltung, -verhalten und -gesundheit, -fütterung und -zucht zu erwerben.				

Lernziel	Die Studierenden - verstehen die komplexen Beziehungen zwischen Verhalten und Tierhaltung, Gesundheitsmanagement und Ernährung, Produktqualität, Zucht und Vermehrung - lernen interdisziplinäre und disziplinäre Forschung zu verstehen - sind in der Lage, publizierte Forschungsergebnisse kritisch zu analysieren - sind in der Lage, mündlich und schriftlich wissenschaftliche Ergebnisse zu präsentieren
Inhalt	Folgende vier Hauptthemen werden behandelt: HS - Verhalten und Haltung: Natürliches Verhalten, Ansprüche an die Haltung, haltungsbedingte Verhaltensstörungen, Design und Konstruktion von Haltungssystemen, welche den Ansprüchen an das Tierwohl und der Gesetzgebung entsprechen. - Umtriebsplanung - Tierschutzkontrollen (Betrieb und Transport) - Tiergesundheit und Krankheiten: Tierhygiene, Immunologie/Impfungen, metabolische Krankheiten, Durchfall, Thermoregulierung, wichtige Infektionen und Prophylaxe. - Abschlussprüfung FS - Genetik: Zuchtssysteme, Reproduktionstechniken, Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung, etc. - Ernährung des Schweins: Futtermittelverzehr, Wachstum, Metabolismus und Verdauung bei verschiedenen Wachstumsstadien, Bedarf an Energie und spezifischen Bedürfnissen, Fütterungssysteme, Umweltaspekte, eFeed und Futtermitteldatenbank. - Tierschutzkontrollen (Schlachthof) - Abschlussprüfung Weiterer Bestandteil sind das Erstellen eines wissenschaftlichen Posters (HS) und eines Vortrages (FS). Zusätzlich werden 2-3 Exkursionen (1 HS, 1-2 FS) durchgeführt.
Skript	Unterlagen werden individuell von den Dozierenden abgegeben.
Literatur	Spezifische Literatur wird individuell von den Dozierenden angegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	VL Ruminant Science und Angewandte Ethologie und Tierschutz

751-7603-00L	Züchtungslehre II	W	1 KP	1V	C. Baes
Kurzbeschreibung	Methoden zur Verwendung molekulargenetischer Information in tierzüchterischen Anwendungen. Auf die Behandlung des Kopplungsungleichgewichts und Möglichkeiten zu dessen Schätzung folgen Einführungen in die QTL-Analyse, die markergestützte und genomische Selektion und Zuchtwertschätzung. Die Theorie wird mit Übungen ergänzt.				

Lernziel	Die Studierenden können den Begriff des Kopplungsungleichgewichts erläutern und anwenden. Sie kennen die Methoden zum Entdecken und quantifizieren von QTL. Sie können markergestützte Zuchtwerte schätzen und kennen das Prinzip der genomischen Selektion und Zuchtwertschätzung.
Inhalt	- Kopplungsungleichgewicht - QTL-Mapping - Markergestützte Selektion und Zuchtwertschätzung - Genomische Selektion und Zuchtwertschätzung - Übungen
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

751-7703-00L	Tropical Animal Nutrition	W	1 KP	1G	S. Marquardt
Kurzbeschreibung	In fast allen Agrar - Ökosystemen spielen Nutztiere eine wichtige Rolle. Spezifische Bedingungen für Nutztiere und ihre Fütterung in den Tropen sind vielfältig. In dieser Vorlesung werden die verschiedenen Aspekte behandelt.				

Lernziel	Die Bedeutung der Tierproduktion in den verschiedenen Klimazonen der Tropen wird unter besonderer Berücksichtigung der geographischen Lage und sozialen Struktur der Bevölkerung erarbeitet. Es werden verschiedene Formen der Tierernährung in den Tropen behandelt.
Inhalt	- Einführung in die Tropen - Spezielle Problemschwerpunkte in den Tropen - Bedeutung von Nutztieren in den Tropen - Tierproduktion und Tierhaltungssysteme in den Tropen - Spezielle Herausforderungen für Nutztiere in den Tropen - Zur Verfügung stehende Futtermittel in den Tropen - Tropische Weidesysteme und ihre Besonderheiten - Futtermittelqualität in den Tropen - Probleme und Herausforderungen der Tierernährung in den Tropen

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

►► Ruminant Science

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

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

751-6305-00L	Züchtungslehre I	W	2 KP	1V	C. Baes
Kurzbeschreibung	Methoden zur Analyse tierzüchterischer Daten, insbesondere zum Schätzen von Zuchtwerten: Selektionsindex, Korrektur fixer Effekte, Übersicht über theoretische Grundlagen von BLUP, Anwendung von gebräuchlichen Modellen, Verwandtschaftsmatrix, Schwellenwertmodell zur Analyse kategorischer Daten, Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten. Übungen mit Anwendung der Statistikprogramme R und SAS.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, mit dem Selektionsindex Zuchtwerte für die gebräuchlichsten Zuchtstrukturen zu schätzen. Sie können anhand von kleineren Beispielen die für die BLUP-Zuchtwertschätzung notwendigen Design-Matrizen sowie die Verwandtschaftsmatrix und deren Inverse für beliebige Populationsstrukturen und die Mixed-Model-Equations für das Schätzen der Zuchtwerte aufstellen und lösen. Sie kennen die Funktion des Schwellenwertmodells zur Analyse kategorischer Daten. Zum Schätzen von Varianzkomponenten können sie die Varianzanalyse anwenden und können die REML-Methode beschreiben.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Selektionsindex (verschiedene Informationsquellen, ein Merkmal, mehrere Merkmale) - Verwandtschaftsmatrix und ihre Inverse - Korrektur fixer Effekte - BLUP: ein Merkmal, mehrere Beobachtungen, mehrere Merkmale, ökonomische Indices - Schwellenwertmodell - Überblick über Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten - Übungen 				
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
751-6501-00L	Ruminant Science (HS)	W+	4 KP	4G	M. Kreuzer, M. C. Härdi-Landerer, E. Hillmann, U. Witschi
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die wissenschaftliche Grundlage der zentralen Aspekte von Reproduktion, Tierhaltung und Ernährungsphysiologie der Wiederkäuer und ihrer Bedeutung für Tierwohl, Produktequalität, Zuchtprogramme und Biolandbau. Die Wissensvermittlung beinhaltet interdisziplinäre und disziplinäre Teile, webbasiertes Lernen und Selbststudium.				
Lernziel	Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, auf Basis eines umfassenden Verständnisses der zugrunde liegenden Mechanismen, ihre Kenntnisse in verschiedenen Gebieten der Wiederkäuerwissenschaften anzuwenden. Sie können die besten Strategien für Zuchtprogramme, Rationengestaltung, Grundfutterqualität, Tiergesundheit und -wohl usw. entwickeln und empfehlen. Sie sind ausgebildet, sowohl interdisziplinäre als auch disziplinäre Forschung auf höchstem Niveau zu betreiben. Die Veranstaltung Ruminant Science (FS), welche im Frühjahrssemester angeboten wird, hat einen ähnlichen Aufbau in seiner Struktur, ist aber inhaltlich komplementär.				
Inhalt	Gebiete (Kontaktstunden) <ul style="list-style-type: none"> - Einführung: 2 h - Spezialthemen: 12 h <ul style="list-style-type: none"> - Lahmheit - Fruchtbarkeit bei Kühen - Futteraufnahme beim Wiederkäuer - Disziplinäre Themen: 36 h <ul style="list-style-type: none"> - Haltung von Wiederkäuern: 16 h - Ernährungsphysiologie beim Wiederkäuer: 10 h - Fortpflanzungsbiologie beim Wiederkäuer: 8 h - Vorlesungen gehalten von den Studierenden: 4 h Zusammenfassend: <ul style="list-style-type: none"> - Kontaktstunden: 52 h - Selbststudium im Semester: 30 h (speziell zur Vorbereitung der interdisziplinären Kurse und der eigenen Vorlesung) - Selbststudium in den Semesterferien: 38 h Total: 120 h				
Skript	Skripte, Links und andere Unterlagen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bereitgestellt				
Literatur	Information zu Büchern und anderen Literaturstellen werden während der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.				

Voraussetzungen / Besonderes	Eine Besonderheit dieses Fachs ist, dass es erstmalig versucht, die nutztierwissenschaftlichen Disziplinen zusammenzubringen. Dabei wird besonderer Wert auf interdisziplinäre Schwerpunktthemen und neue Lehrformen gelegt. Gleichzeitig wird aber der Kernstoff in den zentralen Gebieten vermittelt.				
	Das Gebiet der Wiederkäuerwissenschaften wird auch Teil des Frühjahrssemester sein (Spezialthementage: Wiederkäuer im Biolandbau, Wiederkäuer in den Tropen, Mastitis; disziplinäre Gebiete: Rinder-, Schaf- und Ziegenzucht, Krankheiten und Prophylaxe beim Wiederkäuer, Ernährung der Wiederkäuer und Umwelt). Beide Lehrveranstaltungen sind allerdings unabhängig voneinander organisiert.				
	Bedingungen für eine erfolgreiche Teilnahme: Basiswissen in Nutztierwissenschaften aus dem Bachelor ist erwünscht. Um den Minor in Wiederkäuerwissenschaften ohne Nutztierwissenschaftshintergrund absolvieren zu können, sind zwei Kreditpunkte für ein vorangängiges Selbststudium vorgesehen, was als notwendig erachtet wird um, den Minor zu bestehen. Eine realistische Selbsteinschätzung zur Notwendigkeit eines solchen Selbststudiums ist für diejenigen Studierenden empfohlen, die sich im Bachelor auf Agrar- und Ressourcenökonomie spezialisiert haben. Der notwendige Aufwand zu diesem Selbststudium hängt vom Umfang ab, in dem nutztierwissenschaftliche Lehrveranstaltungen im BSc belegt worden sind.				
	Die Leistungskontrolle wird aus folgendem bestehen: - eine eigene Vorlesung - eine mündliche Schlussprüfung, bei der der Schwerpunkt auf das Verstehen der Grundzusammenhänge und weniger auf spezifische Details gelegt wird.				
751-7211-00L	Ruminal Digestion	W+	1 KP	1G	M. Kreuzer
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung erweitert die Kenntnisse in einem der wichtigsten Aspekte der Ernährung der Wiederkäuer: die mikrobielle Verdauung im Pansen (und im Enddarm). Für ein umfassendes Verständnis des Pansenmikrobenökosystems, der Mechanismen des Nährstoffabbaus und der Bildung von Mikrobenprotein werden die Grundlagen vermittelt. Neben Vorlesungen werden Laborübungen angeboten.				
Lernziel	Der Besuch dieser Lehrveranstaltungen erlaubt es den Studierenden, im Detail zu verstehen, wie die Verdauung im Pansen funktioniert. Sie lernen auch, wie diese Kenntnisse in der Fütterungsplanung beim Einsatz faserreicher und anderer Futtermittel eingesetzt werden können. Die Studierenden wissen auch, wie man wichtige, nutzbringende Mikroben im Pansen durch die Fütterung fördern kann.				
Inhalt	Aufbau des Kontaktstundenteils der Lehrveranstaltung (14 h): 2 h Einführung und Tafelübung 8 h grundlegende Themen der mikrobiellen Verdauung im Pansen: - Systematik der Mikroben, die in die mikrobielle Verdauung involviert sind - Messung der mikrobiellen Verdauung - Wechselwirkungen zwischen Mikroben und mit dem Epithel des Verdauungstraktes - Unterschiede zwischen der mikrobiellen Verdauung in Pansen und Enddarm - Mikrobieller Nährstoffabbau und ihre Steuerung - Effizienz der mikrobiellen Eiweissynthese - Manipulation der Pansenverdauung 2 h Laborübung mit einer pansen fistulierten Kuh und mit dem Pansen simulationssystem RUSITEC 2 h Schlussseminar				
Skript	Der nicht-Kontaktstundenteil dient dazu, die vermittelte Information nachzuarbeiten und um entweder einen schriftlichen Bericht oder einen Vortrag vorzubereiten (siehe "Besonderes")				
Literatur	Ein Skript ist zu Beginn der Lehrveranstaltung erhältlich.				
Voraussetzungen / Besonderes	Wird am Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben. Die Lehrveranstaltung besteht aus einer ausgewogenen Mischung von Tafelübung, Laborübung, Vorlesung und von den Studierenden gestaltetem Seminar. Die Kreditpunktvergabe mit Benotung bedingt entweder einen schriftlichen Bericht oder einen Kurzvortrag am Schlussseminar (beides auf Basis eines selbst gewählten Themas)				
751-7603-00L	Züchtungslehre II	W	1 KP	1V	C. Baes
Kurzbeschreibung	Methoden zur Verwendung molekulargenetischer Information in tierzüchterischen Anwendungen. Auf die Behandlung des Kopplungsungleichgewichts und Möglichkeiten zu dessen Schätzung folgen Einführungen in die QTL-Analyse, die markergestützte und genomische Selektion und Zuchtwertschätzung. Die Theorie wird mit Übungen ergänzt.				
Lernziel	Die Studierenden können den Begriff des Kopplungsungleichgewichts erläutern und anwenden. Sie kennen die Methoden zum Entdecken und quantifizieren von QTL. Sie können markergestützte Zuchtwerte schätzen und kennen das Prinzip der genomischen Selektion und Zuchtwertschätzung.				
Inhalt	- Kopplungsungleichgewicht - QTL-Mapping - Markergestützte Selektion und Zuchtwertschätzung - Genomische Selektion und Zuchtwertschätzung - Übungen				
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
751-7703-00L	Tropical Animal Nutrition	W	1 KP	1G	S. Marquardt
Kurzbeschreibung	In fast allen Agrar - Ökosystemen spielen Nutztiere eine wichtige Rolle. Spezifische Bedingungen für Nutztiere und ihre Fütterung in den Tropen sind vielfältig. In dieser Vorlesung werden die verschiedenen Aspekte behandelt.				
Lernziel	Die Bedeutung der Tierproduktion in den verschiedenen Klimazonen der Tropen wird unter besonderer Berücksichtigung der geographischen Lage und sozialen Struktur der Bevölkerung erarbeitet. Es werden verschiedene Formen der Tierernährung in den Tropen behandelt.				
Inhalt	- Einführung in die Tropen - Spezielle Problemschwerpunkte in den Tropen - Bedeutung von Nutztieren in den Tropen - Tierproduktion und Tierhaltungssysteme in den Tropen - Spezielle Herausforderungen für Nutztiere in den Tropen - Zur Verfügung stehende Futtermittel in den Tropen - Tropische Weidesysteme und ihre Besonderheiten - Futtermittelqualität in den Tropen - Probleme und Herausforderungen der Tierernährung in den Tropen				

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

►► Safety and Quality in Agri-Food Chain

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1555-00L	Food Economics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W+	2 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	The course is dedicated to reading theoretical articles (extracts) in Micro-economics, mainly New Institutional Economics, or economic Sociology, for discussing their relevance when analysing food markets and supply chains case-studies.				
Lernziel	The objective is to provide theoretical background for analysing present food markets and supply chains dynamics.				
Inhalt	The course is balanced between presentation of concepts from the Microeconomics theory and illustration by update case-studies. Students are invited to read first hand a classic scientific paper in microeconomics or economic sociology and to discuss the interest of the approach for making strategic decisions on real markets.				
Skript	Working documents and course synopsis. Students are invited to choose and present an article (extract).				
Literatur	Classic theoretical articles in Micro-economics and Sociology; food case-studies reports.				
751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, T. Bucher, V. Visschers
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				
752-2307-00L	Nutritional Aspects of Food Composition and Processing	W+	3 KP	2V	B. E. Baumer, J. M. Sych
Kurzbeschreibung	Lecture type course with an interdisciplinary approach for the evaluation of nutritional aspects of changes in food composition due to processing.				
Lernziel	Students should be able to - explain the major concepts behind the evaluation of nutritional quality of food and apply these criteria when assessing the effects of processing on nutritional quality. - evaluate recent formulation strategies aimed to achieve additional physiological benefits for targeted population groups (i.e. functional foods).				
Inhalt	The course gives inputs on evaluation methods for food and food ingredients in relation to their nutritional profile, after processing or new formulation strategies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations and relevant papers will be on-line for students. A selection of recommended readings will be given at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is open to Master and MAS students in food and science and nutrition or related. Basic knowledge of food chemistry and nutrition is expected, as well as an understanding of food processing.				
751-2401-00L	Food and Agricultural Trade Policy	W+	3 KP	2G	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Lernziel	Ziele: 1. Kenntnis der Mechanismen des internationalen Agrarhandels 2. Beurteilung der Wirkung von handelspolitischen Massnahmen aus wohlfahrts- und verteilungspolitischer Sicht 3. Spezifische Aspekte des Agrarhandels und Bezug zu andern Lehrveranstaltungen - Handel und Ernährungssicherheit - Handel und Umwelt - Handel und Entwicklung				
Inhalt	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Skript	Handouts (power point Präsentationen)				
Literatur	Won W. Koo and P. Lynn Kennedy. 2005. International Trade and Agriculture, Blackwell Publishing.				
751-4203-00L	Horticultural Science (HS)	W	1 KP	2G	L. Bertschinger, C. Carlen, V. J. U. Zufferey
Kurzbeschreibung	Bearbeitung ausgewählter Fallstudien, Einblick in spezielle Probleme der Früchte-, Wein- und Gemüseanbau-, -verarbeitungs- und -angebotskette. Angebot-, Verarbeitungs- und Anbaupraxis. Wissenschaftliche Methoden, wie Probleme untersucht werden können, um zu deren Lösung beizutragen. Winter: Verarbeitungs- und marktorientierte Aspekte; Sommer: Anbauorientierte Aspekte				
Literatur	Ausgewählte Dokumentationen, Arbeitsblätter				
751-4401-00L	Plant Protection in the Tropics: Entomology <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Verständnis für die Besonderheiten des Pflanzenschutzes in tropischen und subtropischen Kulturen mit ihrer Insektenfauna. Nachhaltige Schädlingsregulierung samt aktuellen Forschungsbeiträgen wird für unterschiedlichen Agrarökosysteme erläutert, die von Citrus über Cassava bis zu Reis und Baumwolle reichen.				
751-4503-00L	Pflanzenpathologie I	W	2 KP	2G	C. Gessler, B. McDonald
Kurzbeschreibung	Pflanzenkrankheiten und Bekämpfung: Umwelt- und Ernährungssicherheit, mathematische Analysen der Pflanzenkrankheitsepidemien, Oekonomie der Bekämpfung, Strategien der Krankheitsbekämpfung.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung: Fähigkeit eine Pflanzenkrankheitsepidemie mathematisch zu zerlegen, begreifen die Grundlagen verschiedener Kontrollstrategien inklusiv die Auswirkungen auf Nahrungsqualität, ökologischer und ökonomischer Impact.				
Inhalt	Mathematische Analyse von Epidemien, Fungizideinsatz und Resistenz gegen Fungizide, Grundlagen der Applikationstechnik, Risiko für Ernährung, Oekologie und Oekonomie durch Pflanzenpathogene und Bekämpfungsmassnahmen.				

Skript	Skript erhältlich				
751-6001-00L	Forum: Livestock in the World Food System	W	2 KP	1S	M. Kreuzer, S. Neuenschwander, H. Schulze Westerath Niklaus, M. Stauffacher, S. E. Ulbrich
Kurzbeschreibung	Dieses Forum ist eine Plattform für den kritischen Umgang mit hoch relevanten Themen zu landwirtschaftlich genutzten Tieren im Rahmen des Welternährungssystems und erstreckt sich vom Basiswissen bis zur gesellschaftlichen Akzeptanz. Der Austausch erfolgt durch wissenschaftliches Schreiben und Präsentation.				
Lernziel	Im Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" wird ein aktuelles Thema aus den Nutztierwissenschaften durch die Studierenden ausgewählt und aus verschiedenen Aspekten (von den wissenschaftlichen Grundlagen zu den Produktionssystemen und Umweltaspekten bis zur Akzeptanz durch die Gesellschaft) beleuchtet. Die Studierenden lernen, wie ein wissenschaftliches Thema schriftlich und vor einer Zuhörerschaft vorgetragen und in der Diskussion verteidigt wird.				
Inhalt	Das Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" findet in Doppelstunden statt und beinhaltet nach Auswahl des Generalthemas zwei Teile: Teil 1. Mündliche Präsentation: Die Studierenden bilden Kleingruppen und sind Referenten, während die Moderation von Studierenden ausserhalb der Kleingruppe erfolgt. Die Moderatoren leiten auch die Diskussion. Zuhörer sind die übrigen Studierenden und die Dozierenden. Teil 2. Wissenschaftliches Schreiben: Option 1: Erstellung eines kurzen wissenschaftlichen Manuskripts auf Basis einer von den Dozierenden verteilten Ergebnistabelle, Option 2: Erstellung eines Abstracts mit limitierter Wörterzahl aus einer wissenschaftlichen Publikation, Option 3: schriftliche Begutachtung einer Publikation. Die Studierenden müssen zwei der drei Optionen auswählen. Es erfolgt eine Diskussion in Kleingruppen an zwei Terminen. Einführungen in die beiden Formen des Präsentierens werden durch Dozierende gegeben. Die Vorbereitung der mündlichen und schriftlichen Teile findet zum kleineren Teil während der Doppelstunden und zum grösseren Teil ausserhalb statt.				
Skript	keines				
Voraussetzungen / Besonderes	Anforderungen für die Vergabe der beiden Kreditpunkte: - Vortrag mit Unterlagen am Forum - Abgabe schriftlicher Arbeiten von ausreichender Qualität - Aktive Teilnahme während der Präsentationen der anderen Teilnehmer				

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

751-0021-00L	Summer School-Sustainable Agriculture and the World Food System (HS13)	W Dr	4 KP	6P	M. Grant, N. Buchmann
Kurzbeschreibung	Provide the opportunity for young scientists to understand the challenges and opportunities of sustainable agriculture and to connect these to the broader context of the world food system. During the two week summer school at the Gut Rheinau, one of Switzerland's largest organic farms, participants will engage in lectures, workshops, group work, case studies, field trips and farm work.				
Lernziel	Understand: the science, relationships, interactions and trade-offs in food systems; potential interventions; the cultural, socio-political, economic and environmental factors to be incorporated into solutions. Build skills in systems thinking, multi-cultural and multi-disciplinary collaboration, participatory processes. Connect to a network of expert faculty/ scientists/ practitioners				
Inhalt	The content framework includes the following modules: world food system overview; agricultural production; low input systems and methods; smallholder systems; food economics, trade and policy; production, processing and distribution; labelling; food waste and losses; consumer behavior; nutrition, health and biological response.				
Literatur	Participants will receive pre-reading material before the course commences.				
Voraussetzungen / Besonderes	No prerequisites. Program is open to Masters, PhD and upper level Bachelor students.				

►► Functioning of Soil Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0533-00L	Bodenchemie	W	3 KP	2G	R. Kretzschmar, D. I. Christl
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs behandelt chemische und biogeochemische Prozesse in Böden und deren Einfluss auf das Verhalten und Kreisläufe von Nähr- und Schadstoffen in terrestrischen Systemen. Konzeptionelle Ansätze zur quantitativen Beschreibung der Prozesse werden eingeführt.				
Lernziel	Verständnis wichtiger chemischer Eigenschaften und Prozesse in Böden, und wie sie das Verhalten (z.B. chemische Bindungsform, Bioverfügbarkeit, Mobilität) von Nährstoffen und Schadstoffen beeinflussen.				
Inhalt	Wichtige Themen sind die Struktur und Eigenschaften von Tonmineralen und Oxiden, die Chemie der Bodenlösung, Gasgleichgewichte, Ausfällung und Auflösung von Mineralphasen, Kationenaustausch, Oberflächenkomplexierung, Chemie der organischen Substanz, Redoxreaktionen in überfluteten Böden, Bodenversauerung und Bodenversalzung.				
Skript	Handouts in der Vorlesung.				
Literatur	- Ausgewählte Kapitel aus: Encyclopedia of Soils in the Environment, 2005. - Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Second edition, Academic Publishers, 2002.				

701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	W	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen, um die physikalischen Bodeneigenschaften zu charakterisieren und auf verschiedenen Grössenskalen Massen- und Energieflüsse zu quantifizieren. In die Analyse der hydrologischen Prozesse im Boden werden der Einfluss der Pflanzen und die Wechselwirkung zwischen Land und Atmosphäre miteinbezogen.				

Lernziel	Die Studierenden können - den Aufbau und die Eigenschaften von Wasser-ungesättigten Böden charakterisieren. - die treibenden Kräfte und die daraus resultierenden Wasser-, Stoff- und Wärmeflüsse berechnen - besprochene Messmethoden und Theorien zur Analyse hydrologischer Daten anwenden und Experimente durchführen und interpretieren - die Zusammenhänge zwischen den untersuchten bodenphysikalischen Prozessen und wichtigen Problemen der Bodennutzung (z.B. Verschmutzung von Trinkwasser) erkennen und beschreiben				
Inhalt	Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance. Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity new addition Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics: Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement. Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method. Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties. Midterm exam Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation. Part 3 - Use of Hydrus-2D model for simulation of unsaturated flow in 1-D and 2-D domains (http://www.pc-progress.cz/Fr_Hydrus.htm) Meeting in computer laboratory Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation. Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance. Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation. Additional topics: Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications. Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.				
Skript	Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (2009 edition) (available at the beginning of the semester) http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology				
Literatur	Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel				
Voraussetzungen / Besonderes	E-Learning Angebot (http://www.ito.ethz.ch/filep): Video-clips der Vorlesungsexperimente, virtuelle Experimente zum Ueben und Textthinweise (Skript).				
751-5101-00L	Biogeochemistry and Sustainable Management	W+	2 KP	2G	L. Merbold, N. Buchmann
Kurzbeschreibung	This course focuses on the interactions between ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, thus, coupled human-environmental systems. Students learn how human impacts on ecosystems via management or global change are mainly driven by effects on biogeochemical cycles and thus ecosystem functioning, but also about feedback mechanisms of terrestrial ecosystems.				
Lernziel	Students will know and understand the complex and interacting processes of ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, be able to analyze and evaluate the various impacts of different management practices under different environmental conditions, search literature, write and evaluate scientific reports, and be able to coordinate and work successfully in small (interdisciplinary) teams.				
Inhalt	Agroecosystems and forest ecosystems play a major role in all landscapes, either for production purposes, ecological areas or for recreation. The human impact of any management on the environment is mainly driven by effects on biogeochemical cycles. Effects of global change impacts will also act via biogeochemistry at the soil-biosphere-atmosphere-interface. Thus, ecosystem functioning, i.e., the interactions between ecology, biogeochemistry and management of terrestrial systems, is the science topic for this course. Students will gain profound knowledge about nutrient cycles and population dynamics in managed and unmanaged grassland, cropland and forest ecosystems in the field and in the lab. Responses of agro- and forest ecosystems to the environment, e.g., to climate, anthropogenic deposition, major disturbances, soil nutrients or competition of plants (including invasives) and microorganisms, but also feedback mechanisms of ecosystems on (micro)climate, soils or vegetation patterns will be studied. Different management practices will be investigated and assessed in terms of production and quality of yield (ecosystem goods and services), but also in regard to environmental regulations (including subsidies) and their effect on the environment, e.g., greenhouse gas budgets. Thus, students will learn about the complex interactions of a coupled human-environmental system.				
Skript	Handouts will be available on the webpage of the course.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Attendance of introductory courses in plant ecophysiology, ecology, and grassland or forest sciences. Course will be taught in English.				
751-5115-00L	Current Aspects of Nutrient Cycle in Agro-Ecosystems	W+	2 KP	1S	E. Frossard
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				

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

751-5123-00L	Rhizosphere Ecology	W+	4 KP	4G	H. A. Gamper, E. K. Bünemann König
Kurzbeschreibung	Pflanzenernährung, -wachstum und -gesundheit in Abhängigkeit von physikalisch-chemischen und biologischen Prozessen in der Wurzel-Boden Berührungszone Pflanzliche und mikrobielle Mobilisierung, Festlegung und Aufnahme von Makro- und Mikronährstoffen aus dem Boden Analyse von Modellsystemen und eines Topfversuchs zur Mischkultur Vorlesungen, Kurzpräsentationen, Labor- und Computerarbeit				
Lernziel	Erarbeitung eines ganzheitlichen Verständnisses der Wirkungsweise von Pflanzen-Mikroben-Boden-Gefügen in natürlichen und landwirtschaftlichen Ökosystemen. Vertraut werden mit dem Lesen, Verstehen und Präsentieren von Inhalten wissenschaftlicher Literatur, einschliesslich einer kritischen Diskussion. Einüben von grundlegenden analytischen Fähigkeiten, Bedienung von Laborgeräten und Durchführung wissenschaftlicher Versuche. Einsatz grafischer Darstellung, allgemeiner statistischer Werkzeuge und Bioinformatikanalysen, und Erstellen eines Posters zu den Versuchsergebnissen.				
Inhalt	This course focuses on the spatial and temporal structuring of the rhizosphere, the ecophysiological functions of the organisms involved, and processes important for nutrient uptake by plants and plant stress alleviation. Root system development and architecture, release of exudates, and association with symbiotic microorganisms, such as mycorrhizal fungi and nitrogen fixing bacteria will be discussed and studied practically. The significance of plant-microbe-soil interactions for plant nutrition, competition and survival under contrasting environmental conditions will be highlighted and tested in a mixed intercropping experiment in the glasshouse. Insights will be given into experimentation with soil-plant systems in the greenhouse and into chemical, gravimetric, photometric, microscopic, and molecular genetic analyses.				
Skript	Will be made available on the ILIAS, LDA-ELBA electronic document exchange platform in the directory '751-5123-00L Rhizosphere Ecology': https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_45154&client_id=ilias_lda				
Literatur	Plant Nutrition I, lecture script by Frossard et al.: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=279 Arbuscular mycorrhizas in soil nutrient management, e-learning module of Sustainable Plant Systems by Gamper, HA, van der Heijden, MGA, Hofmann, A., accessible at: https://www.olat.uzh.ch/olat/auth/1%3A1%3A0%3A0%3A0/ Lynch, James M; and de Leij, Frans (May 2012) Rhizosphere. In: eLS. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. DOI: 10.1002/9780470015902.a0000403.pub2 Marschner, P. (Ed.) (2012) Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants, Elsevier Ltd, 3th ed., ISBN: 978-0-12-384905-2, http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123849052 Cardon, CG, Whitbeck, JL (Eds) (2007) The Rhizosphere: An Ecological Perspective, Academic Press, pp. 232, ISBN: 978-0-12-088775-0, http://www.sciencedirect.com/science/book/9780120887750 Pinton, R., Varanini, Z., Nannipieri, P. (2007) The Rhizosphere: Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant Interface, Taylor & Francis, London, UK, pp. 472. van der Heijden, Sanders (Eds) (2002) Mycorrhizal Ecology, Ecological Studies 157, Springer, Berlin, pp. 469, ISBN 978-3-540-00204-8. Eshel, A., Beeckman, T. (Eds) (2013) Plant Roots: The Hidden Half, CRC Press, Taylor & Francis Group, London, UK, pp. 848. Hinsinger, P., Bengough, A. G., Vetterlein, D., Young, I. M. (2009): Rhizosphere: biophysics, biogeochemistry and ecological relevance. Plant Soil 321, 117-152. Kuzyakov Y, Xu X. (2013): Competition between roots and microorganisms for nitrogen: mechanisms and ecological relevance. New Phytologist: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nph.12235/full Hinsinger, P., Betencourt, E., Bernard, L., Brauman, A., Plassard, C., Shen, J. B., Tang, X. Y., Zhang, F. S. (2011): P for Two, Sharing a Scarce Resource: Soil Phosphorus Acquisition in the Rhizosphere of Intercropped Species. Plant Physiology 156, 1078-1086. de Bruijn, F.J. (Ed) (2013) Molecular Microbial Ecology of the Rhizosphere, Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, USA, p. 1328, ISBN 978-1-1182-9617-2. http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118297674 Populärwissenschaftliche Artikel zur Bedeutung von Prozessen in der Rhizospäre: http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/32539/title/Down-and-Dirty/ http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/33703/title/Fighting-Microbes-with-Microbes/ http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/30950/title/The-Root-of-the-Problem/				
Voraussetzungen / Besonderes	For D-USYS students in Agricultural Sciences: Lectures in Plant Nutrition I and II (Nutrient cycling in agroecosystems by Prof. E. Frossard). We ask all other students to work over the lecture script Plant Nutrition I by Prof. E. Frossard on: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=279 This course in Rhizosphere Ecology is complementary to those on Radioisotopes in Plant Nutrition, and Nutrient Fluxes in Soil-Plant Systems even though some overlaps may exist. Particular emphasis is placed on the ecophysiology of interacting organisms, detection, enumeration, culturing, and molecular genetic identification of root-associated microbes. Maximum number of participants: 16.				

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

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1030-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i> <i>DIE BELEGUNG WIRD NUR DURCH DAS STUDIENSEKRETARIAT VORGENOMMEN.</i>	O	30 KP	128D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit ist eine selbständige wissenschaftliche Arbeit. Das Thema wird in der Regel im Fachgebiet der Vertiefung gewählt. Sie wird von einer Professorin/einem Professor der Studienrichtung Agrarwissenschaft geleitet.				
Lernziel	Selbständiges Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit				

► Ergänzendes Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
760-0001-00L	Departements-Kolloquium	E-	0 KP	2K	Dozent/innen

Agrarwissenschaft Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Applied Geophysics Master

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

Applied Geophysics Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Architektur Bachelor

► Bachelor-Studium

►► Grundlagenfächer des Basisjahres

►►► Fächer der Basisprüfung

►►►► Prüfungsblock 1

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

►►►► Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0853-00L	Baumaterialien I	O	2 KP	2V	J. Carmeliet, P. Richner, O. von Trzebiatowski, F. Winnefeld, T. A. Zimmermann Schütz
Kurzbeschreibung	Baustoffe - Struktur, Eigenschaften, Verwendung				
Lernziel	mineralische, metallische und polymere Baustoffe Holz und Glas ökologische Zusammenhänge Im Rahmen der Vorlesung werden die grundlegenden Eigenschaften der mineralischen, metallischen und polymeren Baustoffe sowie von Holz und Glas behandelt. Damit soll eine materielle Basis für die Konstruktion geliefert werden. Zum Stoff gehören auch die relevanten ökologischen Zusammenhänge wie Rohstoffverfügbarkeit, Produktionsaufwand, Schadstoffabgabe und Entsorgung respektive Wiederverwertung.				
051-0811-00L	Soziologie I	O	1 KP	2V	C. Schmid
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Soziologie I untersucht den Zusammenhang zwischen gesellschaftlicher und baulicher Entwicklung aus einer makrosoziologischen Perspektive. Sie behandelt zentrale Aspekte des sozialen Wandels, historische und aktuelle Formen der Urbanisierung sowie exemplarische Urbanisierungsmodelle einzelner Städte.				
Lernziel	Die Vorlesungsreihe soll den Studierenden die Fähigkeit vermitteln, Architektur in ihrem gesellschaftlichen Kontext zu begreifen. Sie nähert sich dem Tätigkeitsfeld von Architektinnen und Architekten aus zwei unterschiedlichen Perspektiven: einer makro- und einer mikrosoziologischen.				
Inhalt	Die Vorlesung Soziologie I geht von der makrosoziologischen Betrachtung aus und untersucht den Zusammenhang zwischen gesellschaftlicher und baulicher Entwicklung. In einem ersten Schritt werden einige zentrale Aspekte des sozialen Wandels thematisiert, insbesondere der Übergang vom Fordismus zum Postfordismus und von der Moderne zur Postmoderne sowie die miteinander verschränkten Prozesse der Globalisierung und der Regionalisierung. Der zweite Teil befasst sich mit historischen und aktuellen Formen der Urbanisierung. Er behandelt unter anderem die veränderte Bedeutung des Gegensatzes von Stadt und Land, die Prozesse der Suburbanisierung und der Periurbanisierung, die Herausbildung von Global Cities und Metropolitanregionen, die Entstehung von neuen urbanen Konfigurationen im Zentrum (Gentrification) und in der urbanen Peripherie (Edge City, Exopolis). In einem dritten Teil werden diese allgemeinen Prozesse anhand konkreter Fallbeispiele anschaulich gemacht.				
051-0411-00L	Tragwerksentwurf I	O	4 KP	4G	P. Block
Kurzbeschreibung	Einführung in den Entwurf von Tragwerken mittels Graphischer Statik und Strukturmodellen mit Schwerpunkt auf Seil- und Membranstrukturen, sowie Bogen- und Schalenstrukturen.				
Lernziel	Unter Verwendung von graphischen Methoden wird den Studierenden gelehrt, in Tragwerken den Kräfteverlauf in Beziehung zu ihrer Form zu verstehen und entwickeln, sowie die einzelnen Tragwerkelemente zu dimensionieren.				
Inhalt	Tragwerksentwurf I führt in den Entwurf von Strukturen, die nur axiale innere Kräfte aufweisen, ein. Die Studierenden lernen, die inneren Kräfte zu ermitteln und das strukturelle Verhalten von Seil-, Bogen- und kombinierten Bogen-Steil-Tragwerken zu verstehen. Zudem werden sie in dreidimensionale Membran- und Schalenstrukturen eingeführt. Mittels graphischer Entwurfswerkzeuge, wie zum Beispiel der Graphischen Statik, lernen die Studierenden den Kräfteverlauf in Tragwerken im Verhältnis zu ihrer Form zu untersuchen und die einzelnen Tragwerkelemente zu dimensionieren. Der Schwerpunkt von Tragwerksentwurf I liegt im Entwurf von effizienten Strukturen. Als Semesterendprojekt wird von den Studierenden verlangt, eine elegante und effiziente Struktur zu entwerfen.				
Skript	"Faustformeln Tragwerksplanung für Architekten" (Philippe Block, Christoph Gengangel, Stefan Peters, Verlag: DVA Deutsche Verlags-Anstalt; Veröffentlichung: September 2013)				
	Weiteres Lernmaterial: "Form and Forces: Designing Efficient, Expressive Structures" (Edward Allen, Waclaw Zalewski, October 2009, ISBN: 978-0-470-17465-4)				

►►►► Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0331-00L	Kunst- und Architekturgeschichte I	O	4 KP	4G	A. Tönnemann, C. Höcker
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt geschichtliches Wissen über Architektur und Kunst sowie methodische Kenntnisse, um auf den selbständigen Umgang mit Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form exemplarischer Epochendarstellungen mit den Schwerpunkten griechisch-römische Antike, Mittelalter, Renaissance und Barock Aufklärung Moderne.				
Lernziel	Erwerb von Grundlagenwissen in Kunst- und Architekturgeschichte bzw. von methodischen Grundkenntnissen historischen Arbeitens.				
Inhalt	Kunst- und Architekturgeschichte ist Teil unserer Wirklichkeit, sie begegnet uns in der geschichtlich geformten Umgebung der Stadt und spielt in der architektonischen Arbeit eine unumgängliche Rolle. Die geschichtlichen Vorlesungen gehören deshalb zu den Grundlagenfächern des Bachelorstudiums Architektur. Auf der Basis kultur- und kunsthistorischer Forschung vermitteln sie Wissen über Architektur und Kunst von der Antike bis zur Gegenwart. Zugleich schärfen sie das Wahrnehmungsvermögen für Bedingungen und Potentiale des Bauens in der Geschichte. Ausserdem vermitteln sie methodische Kenntnisse und fachsprachliche Fähigkeiten, um auf den selbständigen Umgang mit historischen Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form von exemplarischen Epochendarstellungen, die vor allem den Blick auf historische Zusammenhänge öffnen. Schwerpunkte sind die Architektur der griechisch-römischen Antike, des Mittelalters, der Renaissance und der Epoche zwischen Barock, Aufklärung und Moderne.				
Skript	3 Skripte sind auf der Professur, HIL C 70.5-8, erhältlich: - Architektur der Klassischen Antike, Fr. 15.- - Renaissance und Barock, Fr. 15.- - Aufklärung bis Moderne, Fr. 15.- Zu beziehen am Dienstag und Donnerstag				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Fach kann von Masterstudierenden des D-ARCH, die bereits im Bachelor daran teilgenommen haben, nicht belegt werden!				
051-0823-00L	Ökonomie I	O	2 KP	2G	M. Salvi
Kurzbeschreibung	Einführung in die Ökonomie und in die Analyse von Märkten.				
Lernziel	Verständnis grundlegender ökonomischer Konzepte und Modelle. Fähigkeit diese bei der Interpretation wirtschaftlicher Zusammenhänge, u.a. auf dem Immobilienmarkt, anzuwenden.				
Inhalt	Die sich über zwei Semester erstreckende Veranstaltung beschäftigt sich im Herbstsemester mit einer Einführung in volkswirtschaftliche Grundlagen; im Frühling folgt dann darauf aufbauend eine Untersuchung von architektonisch und baulich relevanten Märkten wie Boden und Wohnen aus einer ökonomischen Perspektive. Die im Herbstsemester erarbeiteten Grundlagen erstrecken sich zunächst einmal auf die Grundprinzipien des ökonomischen Denkens. Wir betrachten Ökonomie als Wissenschaft der (täglichen) Entscheidungen, die untersucht, wie unsere knappen Ressourcen bewirtschaftet werden (sollen). Dabei machen wir uns die Worte von A. Marshall zu eigen, der Ökonomie als "a study of mankind in the ordinary business of life" sah. Im Vordergrund dieses Semesters stehen Fragen wie: Was meinen die Ökonomen mit rationalem Handeln? Welche Faktoren stehen hinter Angebot und Nachfrage? Wie funktioniert ein Markt? Wieso führen einige Marktformen zu gesellschaftlich unerwünschten Ergebnissen? Zwischen ökonomischen und gesellschaftlichen Entwicklungen einerseits und dem Bauen und Planen andererseits gibt es zahlreiche Wechselbeziehungen. Diese Interaktionen stehen im Zentrum des Frühlingsemesters. Die im Herbstsemester erarbeiteten Grundlagen erlauben es, sich den Besonderheiten des Wohn- und Immobilienmarktes anzunähern. Einen zweiten Schwerpunkt bildet eine kurze Einführung in die ökonomische Analyse urbaner Räume (urban economics): Wie werden Bodenpreise überhaupt gebildet? Warum gibt es so grosse Unterschiede auf dem Wohnungsmarkt zwischen verschiedenen Regionen? Wo liegen die Schwierigkeiten der Wohnungspolitik? Warum ist die bauliche Dichte höher im Zentrum als in der Peripherie? Schliesslich werden die Studierenden auch mit den Grundzügen von Investitionsentscheidungen vertraut gemacht.				
Skript	Unterlagen in der Lernumgebung www.vwl.ethz.ch/architektur				
Literatur	Mankiw, Gregory N., (2003), Principles of Economics, 3d ed., Thomson Learning Deutsche, französische und italienische Übersetzungen: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, (2004), Schäffer-Poeschel Principes de l'économie (1998), Economica Principi di economia (2004), Zanichelli				
Voraussetzungen / Besonderes	Im FS folgt der Kurs "Ökonomie II" (Immobilien- und Stadtökonomie).				
401-0001-00L	Mathematisches Denken I	O	2 KP	2G	M. Leupp
Kurzbeschreibung	Beschreibung und Diskussion von Kurven und Flächen, wobei deren Erzeugung durch Bewegung im Vordergrund steht: Parameterdarstellung, Tangentialvektor, Tangentialebene, Regelfläche, Abwickelbarkeit. (Es werden Methoden der Vektorrechnung und der Differentialrechnung benutzt.)				
Lernziel	Vertiefen und Ergänzen der mathematischen Kenntnisse und Fertigkeiten Behandeln einiger für das Studium der Architektur fundamentaler Begriffe und Strukturen im Rahmen der Mathematik				
Inhalt	Erkennen, dass mathematische Beschreibung und Abstraktion zu neuen Einsichten führen und verborgene Zusammenhänge erschliessen können 1. Semester: Beschreibung und Diskussion von Kurven und Flächen, wobei deren Erzeugung durch Bewegung im Vordergrund steht: Parameterdarstellung, Tangentialvektor, Tangentialebene, Regelfläche, Abwickelbarkeit. (Es werden Methoden der Vektorrechnung und der Differentialrechnung benutzt.) 2. Semester: Beschreibung und Diskussion von Vielecken und Polyedern: Platonische Körper, Euler'scher Polyedersatz, Skalverhalten, Proportionen, Goldener Schnitt, Fibonacci-Zahlen, Kongruenztransformationen, Symmetriegruppen				
Skript	Skript erhältlich				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Fragen zur Vorlesung oder zu den Übungen findet Freitags über Mittag eine Präsenz-Stunde statt. Nähere Angaben dazu unter: www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2013/other/math_denken_ARCH/				

▶▶▶ Fächer mit Semesternote

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0211-02L	Grundlagen des Gestaltens I (Jahreskurs, Übung) ■	O	0 KP	6U	K. Sander

Kurzbeschreibung	Künstlerisches Denken und Handeln wird in der konkreten Auseinandersetzung mit eigenen Projekten entwickelt. Der Schwerpunkt liegt auf der Formulierung eigener Fragestellungen und dem selbständigen künstlerischen Arbeiten daran, was in gemeinsamen Korrektorgesprächen erörtert wird.				
Lernziel	Kompetenz zu selbständigem künstlerischen Denken und Arbeiten. Bilden von Kriterien zu Theorie und Praxis in der Bildenden Kunst.				
051-0129-00L	Entwerfen I (Jahreskurs, Übungen) ■	O	0 KP	6U	C. Kerez
Kurzbeschreibung	Im 1. Semester werden einzelne Aspekte des architektonischen Raumes sowie seine Übersetzungsmöglichkeiten in andere Medien untersucht. Das 2. Semester baut mit sukzessiv komplexer werdenden Aufgaben hierauf auf.				
Lernziel	Schulung der bewussten Wahrnehmung des architektonischen Raumes und der Entwicklung konzeptioneller Ideen seiner grundsätzlichen Definition.				
Inhalt	Im 1. Semester werden einzelne Aspekte des architektonischen Raumes sowie seine Übersetzungsmöglichkeiten in andere Medien untersucht. Das 2. Semester baut mit sukzessiv komplexer werdenden Aufgaben hierauf auf.				
Voraussetzungen / Besonderes	Im Sinne einer Einführung in das digitale Entwerfen werden Techniken im Bereich "Computer Aided Architectural" (CAAD) vermittelt. Der Kurs strebt eine Integration digitaler Werkzeuge im architektonischen Entwurf an. Der CAAD-Kurs soll den Studierenden erlauben, verschiedene Computerprogramme kennen zu lernen. Ein anwendungsbezogenes Know-How wird angestrebt. Diese Kenntnisse bilden eine wichtige Grundlage für die Übungen im Fach Entwurf I und II.				
051-0131-00L	Konstruieren I (Jahreskurs, Übung) ■	O	0 KP	6U	A. Spiro
Kurzbeschreibung	Elementare Konstruktionsprinzipien werden entdeckt, analysiert, erprobt und weiterentwickelt. Im Mittelpunkt stehen die Synthese von Architektur, Konstruktion und Tragstruktur und der schöpferische Dialog mit anderen Werken aus der Architektur- und Konstruktionsgeschichte.				
Lernziel	Analytische und empirische Aneignung von grundlegenden Konstruktionsweisen. Verständnis der Zusammenhänge zwischen Struktur und Gestalt, zwischen Architektur, Konstruktion und Tragstruktur.				
Inhalt	In einer Abfolge von spielerisch angelegten Übungsschritten werden Begriffe zum Themenbereich Material - Struktur - Raum in sinnlicher Weise erfahrbar gemacht und konzeptuell erarbeitet. Dabei wird Ihre gegenseitige Abhängigkeit nachvollziehbar sowie das Zusammenspiel von Tektonik und Ausdruck erforscht. Ergänzend wird in der Vorlesungsreihe (Konstruktion I+II) der Einfluss von Materialien und ihren Eigenschaften, von konstruktiven Prinzipien und ihrer spezifischen Anwendung sowie von Planungs- und Produktionsvorgängen auf das Resultat «Form» theoretisch dargelegt.				
051-0713-00L	CAAD I <i>Die Vergabe der Gesamtkreditpunkte (4 KP) setzt die Absolvierung des Jahreskurses (Teil I + II) voraus.</i>	O	0 KP	2G	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungen sind in eine Vorlesungsreihe durch Prof. Ludger Hovestadt, sowie Vorlesungen und Besprechungen zu den angebotenen Übungen aufgeteilt. Jedes Semester wird eine oder mehrere Übungen im seminaristischen Stil in verschiedene vertiefende Themen angeboten, von denen pro Semester 1 Übung abgegeben werden muss, welche benotet wird. Der Besuch der Vorlesungen ist verpflichtend!				
Lernziel	Einführung Informationstechnologie für Architekten. Erster, theoretischer Teil. Informationstechnologien sind heute konstituierender Teil sowohl des architektonischen Schaffens als auch unserer gebauten Umwelt. Hardware und Software sind allgegenwärtig, preiswert und einfach zu bedienen. Herkömmliche Planungs- und Bauprozesse werden beschleunigt und im guten Fall verbessert. In diesem Kurs stellen wir die qualitative Frage nach neuen Haltungen und Bedeutungen auf dem neuen Plateau. CAAD I beschreibt in der Vorlesung dieses neue Plateau in seinen verschiedenen Facetten. CAAD I schliesst ab mit einer experimentellen Übung jenseits der Möglichkeiten der üblich eingesetzten kommerziellen Hardware und Software.				
Inhalt	Informationstechnologien sind wichtiger Bestandteil heutiger Entwürfe und Baukonstruktionen. Die aktuelle Architektur der wichtigen Büros ist ohne Informationstechnik nicht denkbar. Die modernen Formensprachen und Baukonstruktionen sind ohne computergestützte Maschinen und Logistik nicht realisierbar. Auch ist die erforderliche Soft- und Hardware mittlerweile so ausgereift, dass die allgemeinen Fertigkeiten im Umgang mit Computern ausreichend für ein Architekturstudium an einer Technischen Hochschule sind. Dennoch stehen Architekten und Theoretiker im Allgemeinen diesen Technologien hilflos bis ablehnend gegenüber. Deswegen drängen Reflexionen sowie Fragen der Methodik und Theorie in den Vordergrund. Die Vorlesungsreihe CAAD I-II ist daher erstmals eine Einführung in eine zukünftige 'digitale Entwurfs- und Baukonstruktionslehre'. Die Vorlesungen sind in eine Vorlesungsreihe durch Prof. Ludger Hovestadt, sowie Vorlesungen und Besprechungen zu den angebotenen Übungen aufgeteilt.				
Skript	www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	www.caad.arch.ethz.ch				

▶▶ Grundlagenfächer des übrigen Bachelor-Studiums

▶▶▶ Prüfungsblöcke

▶▶▶▶ Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0113-00L	Architektur III	O	1 KP	2V	D. Eberle, F. C. Hauser
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung diskutiert anhand der Grundbegriffe Ort, Struktur, Hülle, Programm und Oberfläche gestaltbestimmende Faktoren des architektonischen Entwurfes.				
Lernziel	Die Vorlesung versucht, ein ganzheitliches Verständnis von Architektur zu vermitteln: Wie entsteht sie, welches sind ihre gestaltbestimmenden Faktoren und welchen Einfluss hat der gesellschaftliche Kontext.				
Inhalt	Anhand von fünf Grundbegriffen Ort, Struktur, Hülle, Programm und Oberfläche werden gestaltbestimmende Faktoren des architektonischen Entwurfes diskutiert. Verschiedene Architekturbeispiele werden vor dem Hintergrund ihrer spezifischen gesellschaftlichen Bedingungen dargestellt. Im Besonderen wird der Zusammenhang von Architektur und anderen wissenschaftlichen, kulturellen und künstlerischen Disziplinen untersucht.				
051-0153-00L	Konstruktion III	O	2 KP	2G	A. Deplazes
Kurzbeschreibung	Diskussion der Konstruktion als integrierender Bestandteil des Entwurfsprozesses, analysiert anhand zeitgenössischer Fallbeispiele. Vertiefung der konstruktiven Grundlagen auf Basis des theoretischen Modells des Massiv- und Filigranbaus.				
Lernziel	Diskussion der Konstruktion als integrierender Bestandteil des Entwurfsprozesses, analysiert anhand zeitgenössischer Fallbeispiele. Vertiefung der konstruktiven Grundlagen auf Basis des theoretischen Modells des Massiv- und Filigranbaus.				
Skript	Andrea Deplazes (Hrsg.), Architektur konstruieren, Vom Rohmaterial zum Bauwerk, Ein Handbuch, Birkhäuser, Basel Boston Berlin, 2005				
051-0159-00L	Urban Design I	O	1 KP	2V	H. Klumpner, A. Brillembourg
Kurzbeschreibung	The lecture series will introduce tools for reading contemporary urban conditions, urban models and operational modes. Urban development will be deciphered, presented as operational tools, extracted from cities where they have been tested and became exemplary samples, most relevant for providing the understanding of how urban landscape has taken shape as well as inspiration for future practice.				

Lernziel	How can a glossary of tools be used as a basis for reading cities and recognizing in them current trends and urban phenomena? The lectures series will produce a glossary of operational urban tools with collected urban knowledge that provides students with an 'improvised' manual to navigate theories. Urban Stories is a lecture series that aims to amplify your repertoire of urban instruments and empowers you to read cities and to critically reflect on the urban environment. This year's lecture course will approach a series of case studies, employing an analytical, research-based model for crosscutting scale, political, economical and social components. Through this lens, and with our toolbox, we aim to tell the fundamental story of our cities from today and provide information, analysis and knowledge to help students prepare for justifiable own contributions and interventions in the future.
Inhalt	How did cities develop into the cities we live in now? Which urban plans, instruments, visions, political decisions, economic reasonings, cultural inputs and social organization have been used to operate in urban settlements in specific moments of change? Which cities are exemplary in illustrating how these instruments have been implemented and how they have shaped urban environments? Can these instruments be transcribed into urban operational tools that we recognize within existing tested cases in contemporary cities across the globe? Urban form cannot be reduced to the physical space. Cities are the result of social construction, under the influence of technologies, ecology, culture, the impact of experts and accidents. Urban unconcluded processes respond to political interests, economic pressure, cultural inclinations, along with the imagination of architects and planners and the informal powers at work in complex adaptive systems. Current urban phenomena are the result of an urban evolution. The facts stored in urban environments include contributions from its entire lifecycle. That is true for the physical environment, but also for non-physical aspects, the imaginary city that exists along with its potentials and problems and with the conflicts that have evolved over time. Knowledge and understanding along with a critical observation of the actions and policies are necessary to understand the diversity and instability present in the contemporary city and to understand how urban form evolved to its current state. This lecture series will introduce urban knowledge and the way it has introduced urban models and operational modes within different concrete realities, therefore shaping cities. Urban knowledge will be translated into operational tools, extracted from cities where they have been tested and become exemplary samples, most relevant for providing the understanding of how urban landscape has taken shape. Case studies will be identified to compile documents and an archive, that we use as templates to read the city and to critically reflect upon it. The presented contents are meant to serve as inspiration for positioning in future professional life as well as to provide instruments for valuable contributions and interventions.
Skript	The skript can be downloaded from the student-server.
Literatur	The learning material can be downloaded from the student-server: apf://brillembourg-klumpner-server.ethz.ch
Voraussetzungen / Besonderes	Please check also the Chair website: http://u-tt.arch.ethz.ch EXERCISE After each lecture, students are asked to produce an exercise based on the presented tools. The format of the exercise is an A3 or an A4, according to the given template. Each student has one week to prepare each exercise, and it should be delivered, in form of a physical copy, in the next lecture. (Language: preferably English, German). The Exercise tasks are a valuable preparation for the Exam (Exam only relevant for the "Jahreskurs" students) therefore it is highly recommendable to finalize all weekly Exercise tasks, as an individually conducted piece of work. "Semesterkurs" (semester course) students from other departments or students taking this lecture as GESS / Studium Generale course as well as exchange students must successfully hand in a minimum of five exercises during the semester, which will be subject to the performance assessment: "Bestanden" (pass) or "Nicht bestanden" (failed) as the performance assessment type, for "Urban Design I: Urban Stories" taken as a semester course, is categorized as "unbenotete Semesterleistung" (ungraded semester performance).

▶▶▶▶ Prüfungsblock 2

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0413-00L	Tragwerksentwurf III	O	3 KP	3G	J. Schwartz
Kurzbeschreibung	Nach einer kurzen Repetition der Meilensteine des ersten Jahreskurses, werden exemplarisch Bauwerke analysiert, wobei der Fokus einerseits auf dem Zusammenwirken von architektonischem Konzept und Tragwerk, und andererseits auf den Besonderheiten des Entwerfens und Konstruierens von Bauwerken aus Stahlbeton, Spannbeton und Stahl liegt.				
Lernziel	Studenten sind fähig, die grundlegenden Konstruktionsbesonderheiten der Bauwerke in Stahlbeton und Stahl im architektonischen Entwurf zu integrieren.				
851-0703-01L	Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften und Architektur	W	2 KP	2V	S. Bechtold
	<i>Studierende, die die Vorlesung "Grundzüge des Rechts" (851-0708-00 oder 851-0703-00) belegt haben oder belegen werden, können sich in dieser Lerneinheit nicht einschreiben.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in Grundzüge der Rechtsordnung ein. Neben dem Verfassungs- und Verwaltungsrecht werden Fragen des Vertragsrechts, der aussservertraglichen Haftung, des Gesellschaftsrechts und des Prozessrechts behandelt.				
Lernziel	Einführung in Grundfragen des öffentlichen und des Privatrechts als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	1. Öffentliches Recht Staatsrecht: Funktion und Quellen des Rechts, Aufbau und Organisation des Staates, Grundrechte, Grundzüge des Völker- und Europarechts. Verwaltungsrecht: Verwaltungsverhältnis, Verfügung, Verwaltungsorganisation, Durchsetzung des Verwaltungsrechts, Verwaltungsverfahrenrecht, Grundzüge des Polizei-, Umwelt- und Raumplanungsrechts. 2. Privatrecht Vertragsrecht: Vertragsfreiheit, Vertragsentstehung, -erfüllung und -verletzung, Grundzüge des Kauf- und Mietvertrags. Haftungsrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, Beschränkung der Haftung. Grundzüge des Gesellschafts- und Zivilprozessrechts.				
Skript	1. Eric Dieth, OR kompakt, Helbing Lichtenhahn Verlag, Basel, 2. Aufl. 2012, ISBN 978-3-7190-3066-7 (die 1. Aufl. 2008 kann auch verwendet werden) 2. Axel Tschentscher / Andreas Lienhard, Öffentliches Recht: Ein Grundriss, Zürich, 2011, ISBN 978-3-03751-333-0				
Literatur	Weiterführende Informationen sind auf der Moodle-Lernumgebung zur Vorlesung erhältlich (s. http://www.ip.ethz.ch/education/grundzuege).				
851-0709-00L	Introduction au Droit civil	W	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				

Literatur	Editions officielles récentes des lois fédérales, en langue française (Code civil et Code des obligations) ou italienne (Codice civile e Codice delle obbligazioni), disponibles auprès de la plupart des librairies.
	Sont indispensables: - le Code civil et le Code des obligations; Sont conseillés: - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne 1992 - Scyboz, G. et Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, Bâle 2008 - Boillod, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève 1999 - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino 1999
Voraussetzungen / Besonderes	Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. Le/La candidat/e qui désire être interrogé en langue italienne le précisera lors de l'inscription et avertira les examinateurs par écrit un mois au plus tard avant l'examen. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre. Constitue la base pour - Droit forestier

051-0519-00L	Building Physics II: Moisture	O	3 KP	3G	J. Carmeliet, P. Moonen
Kurzbeschreibung	70% of all construction problems are related to moisture. This course aims at providing the necessary theoretical background in order to foresee and avoid these problems.				
Lernziel	to develop a basic understanding of mass transport and buffering to become aware of potential moisture-related damage and health risks to learn how to (i) design building components and (ii) assess their hygrothermal performance				
Inhalt	hygrothermal loads conservation of mass dry air: constitutive behaviour, transport, potential problems and solutions moist air: constitutive behaviour, transport, potential problems and solutions liquid water: constitutive behaviour, transport, potential problems and solutions moisture-induced degradation processes case studies exercises				
Skript	Handouts, supporting material and exercises are provided via the online learning environment Moodle (http://moodle.let.ethz.ch). The course syllabus can be bought at the Chair of Building Physics.				
Literatur	All material is provided via the online learning environment Moodle (http://moodle.let.ethz.ch).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prior knowledge of "BP I: heat" is required.				

051-0551-00L	Technische Installationen I	2 KP	2G	H. Leibundgut
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen für die Gebäudetechnik, entnommen aus Physik und Technik, aufbereitet für die Bedürfnisse von Architekten. Die Grundlagen sind das Gerüst für den integralen Entwurf von Gebäuden (formale und technische Systeme in Abstimmung)			
Lernziel	Verständnis aller für die Architektur wichtigen technischen Installationen im Gebäude sowie Kriterien des Komforts sowie grundlegender physikalischer Prinzipien. Einführung in Werkzeuge und Methoden der Berechnung und Überprüfung der Performance von Gebäuden. Aufzeigen der Rolle des Architekten im Planungs- und Bauprozess.			
Inhalt	3. Semester: Einführung in die gebäudetechnischen Anlagen (Heizung/Sanitär/Lüftung/ Klimaanlage/Licht/Automation) - Grundlagen der Projektierung im Vorkonzept - Vorentwurf - Entwurf. Wärmebedarfs- und Kühllastberechnungen. Thermische Behaglichkeit/Zustandsänderungen im h, x-Diagramm. Beurteilungskriterien technischer Systeme und Komponenten. Wechselbeziehungen Gebäude - Nutzungsansprüche - Hygiene - Gebäudetechnik. 4. Semester: Einführung in die Elektrotechnik / Lichtplanung / Gebäudeautomatisierung. Grundlagen für das integrale Entwerfen unter Berücksichtigung der Anforderungen des nachhaltigen Betriebes. Wechselbeziehung Gebäude-Gebäudetechnik im formalen und funktionalen Kontext. Präsentation und Diskussion ausgewählter Beispiele von integral geplanten Gebäuden.			

▶▶▶▶ Prüfungsblock 3

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

Inhalt	<p>Im ersten Semester wird eine Einführung in die Methodik der Disziplin gegeben und die Stadtbaugeschichte im Zeitraum von den Anfängen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts thematisch präsentiert.</p> <p>01. Einführung zu Gegenstand, Methode und Strategien: Geschichte des Städtebaus als historisches Projekt</p> <p>02. Athen und Rom in der Antike: Mythos, Selbstdarstellung und Spekulation</p> <p>03: Vom Geist der Gleichheit zum kolonialen Baustein: Griechische und römische Stadtgründungen</p> <p>04: Stadtideale und Stadtgründungen des Mittelalters und der Renaissance</p> <p>05: Barocke Strategien: Die Neuordnung Roms unter Sixtus V., die Inszenierung von Versailles und die Erfindung von St. Petersburg</p> <p>06: Auf dem Weg zur Aufklärung: Barocke Verteidigungsmuster, die europäische Kolonisierung Amerikas und der Wiederaufbau Lissabons</p> <p>07: Ideologie und Spekulation nach der Glorious Revolution: Landschaftsparks und Stadtfigurationen in England 1650-1850</p> <p>08: Zwischen Modernisierung, Grandeur und Repression: Embellissement in Paris 1750-1830</p> <p>09: Die Konstruktion der bürgerlichen Stadt: Georges-Eugène Haussmann verwandelt Paris in die Hauptstadt des 19. Jahrhunderts</p> <p>10: Vom architektonischen Einschub zum Stadterweiterungsplan: Berlin von Karl Friedrich Schinkel bis James Hobrecht</p> <p>11: Neoabsolutistische Macht, bürgerliches Selbstbewusstsein und marxistischer Idealismus: Die Wiener Ringstrasse und Ildefonso Cerdas Ensanche für Barcelona</p>
Skript	<p>Die Vorlesungen sind in einem Skript (zwei Semester des Bachelor-Studienganges) zusammengefasst, welches an der Professur für Geschichte des Städtebaus (HIL D 75.2) zum Preis von CHF 35,- erstanden werden kann. Das Skript dient als Unterstützung des Vorlesungsbesuches, da in ihm eine Auswahl der wichtigsten Abbildungen aufgenommen wurde, zu jedem Kapitel ein kurzer Einleitungstext und die Namen und Daten der wichtigsten Bauten und ihrer Protagonisten zu finden sind.</p> <p>Daneben bietet die Professur Quellentextbände an, die zum einen für die Vertiefung in die Materie herangezogen werden können und zum anderen eine Übung für die, in der schriftlichen Prüfung beinhaltende, Textanalyse darstellen. Für den Bachelor-Studiengang (zwei Semester) werden drei Bände angeboten, die zum Preis von je CHF 15,- zu erwerben sind.</p>
Literatur	Die Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln befinden sich im Skript.
Voraussetzungen / Besonderes	Geschichte des Städtebaus von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert

051-0351-00L	Bauforschung und Denkmalpflege I	O	2 KP	2V	U. Hassler, M. Schuller
Kurzbeschreibung	Die polytechnische Tradition der Denkmalpflege liegt in der Verknüpfung konservatorischer Theorie mit Bauforschung und Baugeschichte. Bauforschung und Denkmalpflege sind Forschungsfelder am IDB. Die Vorlesung gibt einen Überblick über die gesamte Breite des Fachs vom Wissen über historische Architekten, Konstruktionen und Techniken über Methoden der Analytik bis zu Forschungsfragen.				
Lernziel	Ziel der zweisemestrigen Vorlesung ist es, die Studierenden der Architektur mit der Methodenvielfalt des Fachs (geistes-, ingenieur- und naturwissenschaftlicher Felder) in einen ersten Kontakt zu bringen. Möglichkeiten und Grenzen interdisziplinärer Arbeit exemplarisch aufzuzeigen, Wissen über Dynamik und Langfristfragen des Bestands zu vermitteln und für Fragen der Werterhaltung des kulturellen Erbes zu sensibilisieren.				
Inhalt	<p>Langfristartefakte: Zeit und Dauerhaftigkeit im Bauwesen Das imaginäre Museum der Weltarchitektur Erinnerung, Gedächtnis, Verschwinden, Wahrscheinlichkeiten des Überlebens Konstruktionswissen: Theorien und Techniken historischer Konstruktionsweisen Ziele und Methoden der Analyse und Dokumentation von Artefakten</p> <p>Grammatik historischer Architektur, Wissensgeschichte der Bauforschung Wissensverluste und Verluste von Techniken Theoriebildung in der Denkmalpflege Lebenszyklen von Bauten und Beständen, Chancen langfristiger Werterhaltung Bauen im Bestand als Thema der Architekturausbildung exemplarische Forschungsfragen und interdisziplinäre Projekte</p>				

▶▶▶▶ **Prüfungsblock 4**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0125-00L	Architektur V	O	1 KP	3V	P. Ursprung
Kurzbeschreibung	Architektur- und Kulturgeschichte der Nachkriegszeit in Europa und Nordamerika				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es, anhand der Themen der Nachkriegsarchitektur die Beziehung architektonischer und diskursiver Praktiken zwischen Autonomie und wechselseitiger Abhängigkeit innerhalb des kulturellen Umfeldes der Zeit paradigmatisch darzustellen.				
Inhalt	Gegenstand der Vorlesung ist die Architektur der Nachkriegszeit in Westeuropa und Nordamerika (ca. 1943- 1966). Dabei sollen der architektonische Diskurs und seine Strategien im Umgang mit sich immer wieder verändernden technischen Erfindungen und sozialen Praktiken untersucht werden. Im Vordergrund werden entsprechend weniger einzelne Architekten oder Bauten stehen als vielmehr unterschiedliche Themen, die unter Begriffen wie Neue Monumentalität oder New Brutalism, Habitat oder Mobilität, Science Fiction oder Corporate Design für die Architektur der Zeit bestimmend waren.				
Skript	http://www.stalder.arch.ethz.ch/lehveranstaltungen				
051-0155-00L	Konstruktion V	O	2 KP	2V	M. Peter
Kurzbeschreibung	In der Vorlesungsreihe werden Zusammenhänge zwischen entwerflichen Absichten, architektonischem Ausdruck und konstruktiven Prämissen diskutiert. Anhand verschiedener Projekte werden ausgewählte Themen mit ihrem theoretischen Hintergrund und ihrer geschichtlichen Entwicklung vorgestellt sowie vielfach mit zeitgenössischen Tendenzen und Standpunkten verknüpft.				
Lernziel	Ziel ist es, im letzten Teil der Vorlesungsreihe Konstruktion V/VI konstruktive Techniken und architektonische Ausdrucksformen in ihrem Zusammenwirken zu analysieren. Die verschiedenen thematischen Bausteine der Tragwerkslehre, Gebäudehülle und Materialkunde werden mit der Entwurfpraxis vernetzt und in einem grösseren Kontext der Architekturtheorie reflektiert. Die Vertiefung des Verständnisses der Abhängigkeit von Konstruktion, Produktion und formalem Ausdruck in der Architektur des 20. Jahrhunderts wird angestrebt.				
Inhalt	In der Vorlesungsreihe Architektur und Konstruktion werden unter verschiedenen Fragestellungen Zusammenhänge zwischen entwerflichen Absichten, architektonischem Ausdruck und konstruktiven Prämissen diskutiert. Jede Vorlesung konzentriert sich dabei auf ein eigenständiges Themengebiet wie der Einsatz von gewissen Materialien (Glas, Naturstein), die Anwendung bestimmter konstruktiver Systeme (Tektonik, Hybride) oder entwerflicher Generatoren (Raster, Serie) beziehungsweise die Suche nach einem bestimmten Ausdruck (Vernakuläre Architektur, Readymade). Die Schwerpunkte werden mit ihrem theoretischen Hintergrund und ihrer geschichtlichen Entwicklung vorgestellt sowie vielfach mit zeitgenössischen Tendenzen und Standpunkten verknüpft. Der einjährige Vorlesungszyklus umfasst zwanzig Titel, von denen sich der grösste Teil mit Werken aus der jüngeren Architekturgeschichte beschäftigt.				

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

051-0615-00L	Entwurf und Strategie im urbanen Raum I	O	1 KP	2V	K. Christiaanse, C. Salewski, M. Wagner
Kurzbeschreibung	Professur und von Gastreferierenden lesen u.a. zu den Themen: Open City, Future City, Airports and Cities, nachhaltiger Städtebau, Städte und Klimawandel, Kulturlandschaft, Suburbia, Skalen, die programmlose Stadt, Topologie urbaner Systeme, Kontrolle und Laissez-Faire, (Re-)Aktivierung ehemaliger Industrieareale, Normalität, Korridore und Infrastruktur, Megastädte und Globalisierung				
Lernziel	Die Vorlesungsreihe soll weiterführende Kenntnisse im Fachbereich Städtebau vermitteln. Im Zentrum steht dabei die Veranschaulichung der komplexen Einbettung des Themenbereiches im Alltag der Planung und des Entwurfes durch die Veranschaulichung wichtige Fragestellungen und Themenschwerpunkte der zeitgenössischen Städtebaupraxis und -theorie. Ziel ist die Vermittlung eines breit angelegten systembezogenen Grundwissens, welches den Studierenden die Synthese und Evaluation komplexer städtebaulicher Problemstellungen ermöglicht.				

▶▶▶▶ Prüfungsblock 5

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0115-00L	Architekturtheorie I	O	1 KP	2V	A. Moravánszky
Kurzbeschreibung	Was ist Architektur?				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt Begriffe und Konzepte die in der heutigen Architekturdiskussion eine zentrale Rolle spielen. Die Methoden der Architekturtheorie, von der Beschreibung und Analyse bis zu semiotischem, ikonologischen und (post-)strukturalistischen Vorgehensweisen werden mit Aufmerksamkeit für ihre spezifische Performanz dargestellt und kritisch betrachtet.				
Inhalt	Der Vorlesungszyklus des Bachelor wird fortgesetzt mit dem Vergleich verschiedener Definitionsversuche der Architektur und der Diskussion ihrer Grenzgebiete. Natur und Technik als imaginierte Gegenwelten oder der Mythos des "zeitlosen Weges" des Bauens versus den Bau als autonomes Kunstwerk werden gegenübergestellt. Die Vielschichtigkeit von Begriffen wie Bedeutung im architekturtheoretischen Kontext wird mit Beispielen der Architektur von heute gezeigt. Neben die Ästhetik des Bauwerks treten die ökologische Ästhetik des Alltags und der Natur. Theorie hat die Zielsetzung, diesen Bereich transparent und beschreibbar zu machen. Schliesslich wird die Frage untersucht, inwiefern Entwerfen als ein Prozess der Reflexion und Projektion bereits eine utopische Dimension der Architektur darstellt.				
Literatur	Ákos Moravánszky (Hrsg.), Architekturtheorie im 20. Jahrhundert. Eine kritische Anthologie, Wien, New York: Springer, 2003.				
051-0757-00L	Bauprozess I	O	2 KP	2G	S. Menz
Kurzbeschreibung	Schwerpunkt der Vorlesungsreihe ist der Bauprozess, der als zeitliche Abfolge von Kriterien verstanden wird. Themenbereiche: Akquisition und Baurecht, Bauökonomie und Strategien der Nachhaltigkeit, Beteiligte, ihre Leistungen, Bau- und Planungsorganisation. Prozessdenken und ein Blick ins benachbarte Ausland ergänzen den Lehrinhalt.				
Lernziel	Neben der Erörterung der Grundlagen, den Tendenzen und den Terminologien, wird anhand von aktuellen, sowie architektonisch-städtebaulich relevanten Fallbeispielen das jeweilige Thema vertieft. Ablesbar sind immer die Kriterien Form, Verantwortungen/Kompetenz und Kommunikation. Eine aktive Mitarbeit, interdisziplinäres und prozessorientiertes Denken der Studierenden wird vorausgesetzt.				
Inhalt	Schwerpunkt der Vorlesungsreihe ist der Bauprozess, der als zeitliche Abfolge von Kriterien verstanden wird. Diese sind in den Themenbereichen Akquisition und Baurecht, Bauökonomie und Strategien der Nachhaltigkeit, Beteiligte, ihre Leistungen, Bau- und Planungsorganisation. Prozessdenken und ein Blick ins benachbarte Ausland ergänzen den Lehrinhalt. Neben der Erörterung der Grundlagen, den Tendenzen und den Terminologien, wird anhand von aktuellen, sowie architektonisch-städtebaulich relevanten Fallbeispielen das jeweilige Thema vertieft. Ablesbar sind immer die Kriterien Form, Verantwortungen/Kompetenz und Kommunikation. Eine aktive Mitarbeit, interdisziplinäres und prozessorientiertes Denken der Studierenden wird vorausgesetzt.				
Skript	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009				
Literatur	Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch .				
051-0161-00L	Landschaftsarchitektur I	O	1 KP	2V	C. Girot
Kurzbeschreibung	Einführung in die Geschichte und Theorie der Gartenkunst und Landschaftsarchitektur. Analyse der Gestaltung historischer Gärten und Landschaften vor dem jeweiligen kulturellen Hintergrund.				
Lernziel	Vermittlung von Grundkenntnissen in Geschichte und Theorie der Gartenkunst und Landschaftsarchitektur, von den Anfängen bis in das 21. Jahrhundert. Sensibilisierung für ein sich wandelndes Natur- und Landschaftsverständnis.				
Inhalt	Die Vorlesungsreihe Geschichte und Theorie der Gartenkunst und Landschaftsarchitektur behandelt die Entwicklungsgeschichte von gestalteter Natur von den Anfängen der Kulturlandschaft und des Gartens bis zur Landschaftsarchitektur des 21. Jahrhunderts. Dabei wird epochenweise besonders auf die räumliche und kulturelle Beziehung von Garten, Stadt und Landschaft, und auf das sich wandelnde Naturverhältnis eingegangen.				
Skript	Kein Skript, Handouts in der Vorlesung. Es werden Prüfungsunterlagen zusammengestellt.				
Literatur	Für die Prüfung wird eine Literaturliste zusammengestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Allgemeine Hinweise zur Prüfung: Bachelorstudenten: Als Grundlage für die Prüfungsvorbereitung dienen das in der Vorlesung vermittelte Wissen sowie die Skripte und die prüfungsrelevante Literatur, die der Lehrstuhl zur Verfügung stellt. Die Vorlesung ist als Jahreskurs angelegt. Da in der schriftlichen Sessionsprüfung Kenntnisse aus den beiden vorangehenden Semestern überprüft werden, wird unbedingt angeraten, die Vorlesung über zwei Semester zu besuchen. In der letzten Vorlesung vor Semesterende werden die Prüfungsthemen bekannt gegeben. Die Professur stellt zu den Prüfungsthemen Skripte und Literatur als pdf zum Download zur Verfügung. Diese dienen dem vertieften Verständnis der Vorlesung. Mobilitätsstudenten oder Studenten anderer Departemente: Studenten, die die Vorlesung nur über ein Semester besuchen, schliessen die Vorlesung mit einer mündlichen Semesterendprüfung ab. Auch hier stellt die Professur Skripte und prüfungsrelevante Literatur als Download zur Verfügung. Die Studenten werden gebeten, sich vorab per Email bei der Professur zu melden.				

► Entwurf und Integrierte Disziplinen

►► Entwurf

►►► Entwurf (3. Semester)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-1501-13L	Entwurf III: Umnutzung und Verdichtung bestehender Gebäudestrukturen (D.Eberle) ■ <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php). Studierende, welche die Entwurfsklasse nicht wechseln möchten, müssen an der internen Einschreibung nicht teilnehmen.</i>	W	12 KP	12U	D. Eberle, R. Haefeli
Kurzbeschreibung	Der Entwurfskurs ist in einzelne Übungsaufgaben gegliedert. Im Herbstsemester werden an drei unterschiedlichen Bauplätzen in Zürich bestehende Gebäudestrukturen umgenutzt und verdichtet.				
Lernziel	Die Vermittlung einer Denkart, die gleichzeitig dazu befähigt, komplexe Zusammenhänge zu verstehen und auf mehreren Ebenen zu agieren, steht im Vordergrund. Dieses vernetzte Denken bezieht sich auf die Praxis und soll die Studierenden zu handlungsfähigen Architekten ausbilden.				
Inhalt	Das sukzessive, schrittweise Vorgehen an immer komplexere Aufgaben lehrt die Studierenden, ein methodisches Vorgehen anzuwenden. Vernetztes Denken, Gleichzeitigkeit und nachhaltiges Handeln gehören unabdingbar zu dieser Methode.				
Literatur	Es werden vier Übungen bearbeitet, in denen die Themen Ort, Struktur und Hülle anhand des Bestandes zuerst einzeln und im Schlussprojekt miteinander verknüpft betrachtet werden. An drei unterschiedlichen Bauplätzen in Zürich werden bestehende Gebäudestrukturen umgenutzt und verdichtet. Die Übungen sind in eine Ebene Stadt und eine Ebene Haus unterteilt. Auf der Ebene Stadt werden unter den jeweiligen Themen die drei Bauplätze in der Gruppe genauer analysiert. Auf der Ebene Haus werden in Zweiergruppen Entwürfe zu den Themen erarbeitet.				
	Dietmar Eberle, Pia Simmendinger, Von der Stadt zum Haus - Eine Entwurfslehre, gta Verlag 2007				
051-1503-13L	Entwurf III: Wohn- und Möbelhaus am Bahnhof Wipkingen (W.Schett) ■ <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php). Studierende, welche die Entwurfsklasse nicht wechseln möchten, müssen an der internen Einschreibung nicht teilnehmen.</i>	W	12 KP	12U	W. Schett
Kurzbeschreibung	Übungen zum Entwerfen und Konstruieren von der Konzeptfindung bis zum Detail. Methodisches Vorgehen und Raumgestaltung durch Form, Funktion, Technik und Material. Förderung der Interdisziplinarität durch integrierten Unterricht.				
Lernziel	Das sukzessive, schrittweise Vorgehen an immer komplexere Aufgaben lehrt die Studierenden, ein methodisches Vorgehen anzuwenden. Vernetztes Denken, Gleichzeitigkeit und nachhaltiges Handeln gehören unabdingbar zu dieser Methode.				
051-1505-13L	Entwurf III: Wohnen (A.Deplazes) ■ <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php). Studierende, welche die Entwurfsklasse nicht wechseln möchten, müssen an der internen Einschreibung nicht teilnehmen.</i>	W	12 KP	12U	A. Deplazes
Kurzbeschreibung	Systematisches und methodisches Entwerfen und Konstruieren, von der Konzeptfindung bis zum Detail. Im Herbstsemester Grundlagenschwerpunkt "Wohnen", unter dem spezifischen Aspekt der Bautiefe. Diskussion im Spannungsfeld aktueller interdisziplinärer Problemstellungen.				
Lernziel	Das Ziel der Entwurfsarbeit besteht darin, Grundlagenwissen über den Wohnungsbau aufzubauen und bereits Gedachtes kritisch zu überdenken.				
Inhalt	Zu Beginn unserer Untersuchung formulieren wir ausgehend von unterschiedlichen Bautiefen, von 6 bis 30m, ein erstes Regelwerk zur Trag-, Raum- Erschliessungs- und Infrastruktur für Wohnungen. Darauf aufbauend und weiterhin ohne Kontext konzipieren wir ein idealtypisches Wohnhaus mit unterschiedlich grossen Wohnungstypen. Erst wenn wir die Spielregeln dieses Gebäudes systematisch erfasst haben, fließt der städtebauliche Kontext und die Fassade in den Entwurfsprozess ein. Diese Herangehensweise an die Entwurfsaufgabe erlaubt ein ungestörtes Forschen an strukturellen und wohnspezifischen Fragen, ohne uns vorschnell von äusseren Sachzwängen ablenken zu lassen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Leitung: Prof. Andrea Deplazes, Oberassistent: Andreas Kohne Assistierende: Fabio Don, Andreas Feurer, Jan Meier, Margarita Salmerón, Maya Scheibler, Stephania Zraggen				

►►► Entwurf (ab 5. Semester)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-1101-13L	Entwurf V-IX: Orte schaffen IX - ADULA (G.A.Caminada) ■ <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>	W	13 KP	16U	G. A. Caminada
Kurzbeschreibung	Der Parc Adula ist eine Idee im Entstehen. Im Semester wollen wir in eigenständiger Weise zu dieser Idee beitragen und gleichzeitig - in der Auseinandersetzung mit dieser spezifischen Idee - unser Wissen erweitern und unsere Haltung schärfen. Aus diesem vielschichtigen Prozess heraus ist ein Umbau eines Berghaus für die Forschung zu entwickeln.				
Lernziel	Architektur entwerfen ist mehr als ein Arrangement von Bildern. Ein Berghaus kann kraft seines spezifischen Ortes auf die reichhaltigen Realitäten in der Architektur aufmerksam machen. Diese gilt es wahrzunehmen, zu verhandeln, zu imaginieren und schliesslich in die Form eines spezifischen Projektes und allgemeiner Regeln zu überführen.				
Inhalt	Neben der Schärfung der Idee für das Adula - im Sinne einer Auseinandersetzung mit Themen wie Natur, Kultur, Naturpark, Territorium und Forschung - steht vor allem die Entwicklung der einzelnen Projekte im Vordergrund. Das «Bauen in den Bergen» mit seinen eigenen Herausforderungen bildet dabei das Zentrum.				

Voraussetzungen / Besonderes	Arbeitsort: Atelier Gisel, Streulistrasse 74a, 8032 Zürich Anzahl Studierende: 14 Unterrichtssprache: Deutsch Arbeitsweise: Einzelarbeit Aufgabentyp: Entwurf (LV 051-1101-13, 13KP) ohne integrierte Disziplin Einführung: Dienstag, 17. September 2013, 10.00 im Atelier Gisel Ortsbesichtigung: Datum noch nicht festgelegt, Capanna Adula, Val Carassina (TI) Ausflug: Datum noch nicht festgelegt Diskussionsveranstaltung: Datum noch nicht festgelegt Tischkritiken: 2-wöchentlich Zwischenkritik: Datum noch nicht festgelegt Schlusskritik: Datum noch nicht festgelegt Ausführlicher Semesterprogramm: www.caminada.arch.ethz.ch Assistenten: Thomas Stettler, stettler@arch.ethz.ch , 044 633 28 78, Silvan Blumenthal, blumenthal@arch.ethz.ch				
051-1103-13L	Architectural Design V-IX: Geothermal Swimming Pools of Gotthard Base Tunnel (Guest Prof. A.Bucci) ■ <i>Please register (www.mystudies.ethz.ch) only after the internal enrolment for the design classes (see http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>	W	13 KP	16U	A. Bucci
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1107-13L	Architectural Design V-IX: Open (Gastdozentur) ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt. Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>	W	13 KP	16U	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Portraits III: Territory/Politics - "Ce n'est ni la situation, ni la grandeur, ni la richesse des capitales qui causent leur prépondérance politique sur le reste de l'empire, mais la nature du gouvernement" (Alexis de Tocqueville in: L'Ancien Régime et la Révolution). Portraits III postulates the history of political philosophy as a strategy for territorial planning.				
Lernziel	Portraits is a series of critical assessments on contemporary issues. Its specificity lies in the association of mutually enlightening, yet seemingly antagonist programs. Its method claims no historical loyalty, as sources and facts are being intentionally set up to serve a reducing purpose. Portraits evaluates contradictory encounters and stresses cross-fertilization as a key asset in the design process.				
051-1113-13L	Entwurf V-IX: Roh, Rauh, Robust / Architektur als Infrastruktur: Leventina (M.Angélil) ■ <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>	W	13 KP	16U	M. Angélil, M. Hirschbichler
Kurzbeschreibung	Im Studio beschäftigen wir uns mit Architektur, die auf ihre wesentlichen Bestandteile reduziert ist und bezüglich ihrer Dauerhaftigkeit, Stärke und Flexibilität infrastrukturell gedacht ist. Verschiedene infrastrukturelle Elemente helfen uns dabei, ein derartiges Architekturverständnis, das zeitlose, rohe, rauhe und robuste Gebäude hervorbringen kann, zu entwickeln.				
Lernziel	ARCHITEKTUR, die sich auf ihre rohen, infrastrukturellen Bestandteile und Notwendigkeiten konzentriert, beschäftigt seit der Moderne eine Vielzahl von Architekten. In einer kritischen Auseinandersetzung mit diesem Architekturverständnis soll ein Gebäude entwickelt werden, das infrastrukturell gedacht, roh, rauh und robust ist. Durch die Konzentration auf diese Eigenheiten in ihrer beeindruckenden Deutlichkeit ergibt sich eine Architektur, die in einer formal konzentrierten Lösung komplexe Anforderungen, wandelnde organisatorische und räumliche Prinzipien sowie lokale Besonderheiten als überzeitliche Raumdefinition, ALS INFRASTRUKTUR, umschliessen kann.				
Inhalt	Einzelarbeit oder Zweierteams. Integrierte Disziplin Planung (P) enthalten. - Thematische Schwerpunkte: architektonischer Entwurf mit konzeptionellem und theoretischem Schwerpunkt; - Methodische Schwerpunkte: Entwicklung verschiedener Notationsformen; Modellbau; Visualisierung;				
Voraussetzungen / Besonderes	Integrierte Disziplin Gebäudetechnik (Professur Leibundgut) LV Nr. 051-1219-13 Integrierte Disziplin Architektur und Kunst (Professur Sander) LV Nr. 051-1247-13 Integrierte Disziplin Planung (P) enthalten LV Nr. 063-1401-13 Semesterbegleitung Tragkonstruktionen (Assistenzprofessur Block) - Zu belegende Lehrveranstaltungen: LV Nr. 051-1113-13 U (Entwurf) LV Nr. 063-1401-13 (integrierte Disziplin Planung) - Arbeitsweise: Einzelarbeit und Gruppenarbeit - Kritikdaten: 4 Kritiken, am 25.09.2013, 15. 10.2013, 26./27.11.2013, 17./18.12.2013 - Leitung des Entwurfskurses: Michael Hirschbichler, 044 633 38 21, hirschbichler@arch.ethz.ch - Assistenz für den Entwurfskurs: Nils Havelka, 044 633 38 21, havelka@arch.ethz.ch Sarah Nichols, 044 633 4056, nichols@arch.ethz.ch - Einführungs- / Sonderveranstaltung(en): 17.09.2013, 10:30 Uhr, Ort wird bekannt gegeben;				
051-1115-13L	Architectural Design V-IX: Parade (T.Emerson) ■ <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung</i>	W	13 KP	16U	T. Emerson

der Entwurfsklasse am Schluss der internen
Einschreibung am D-ARCH möglich (s.
<http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php>).

Kurzbeschreibung	This part of the curriculum addresses design work in different areas of architecture and urbanism and integrates the knowledge acquired in previous years. It involves the active participation of specialists from related disciplines (e.g. building structures, landscape architecture, history of art and architecture, monuments conservation etc.).			
Lernziel	Qualification to control the design process increasingly independent and with sole responsibility and to find to an individual design methodology and attitude.			

051-1117-13L	Entwurf V-IX: Hidden Zurich (Profs. A.Gigon/M.Guyer) W	13 KP	16U	M. Guyer, A. Gigon
	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>			
Kurzbeschreibung	Architektur entwerfen, die das Potential der Nutzung, des Ortes, der Stadt, der Gemeinschaft und ihrer Kultur auslotet und anhand eines klaren Konzeptes in stimmige Räumlichkeit und Materialität umsetzt.			
Lernziel	Befähigung, einen Entwurf von einer Idee, einem Konzept bis zu einem ausgereiften Projekt zu entwickeln, Zwischenstufen immer wieder selbstkritisch zu hinterfragen und dabei zu einer individuellen Entwurfsmethodik und -haltung zu finden.			
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege, etc.)			

051-1119-13L	Entwurf V-IX: Luft. Meteorologisches Observatorium in den Alpen (J.L.Mateo) ■	W	13 KP	16U	J. L. Mateo
	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>				
Kurzbeschreibung	LUFT - Meteorologisches Observatorium in den Alpen				
	Entwurf in Verbindung zu den natürlichen Kräften und zur Landschaft.				
Lernziel	Entwurfsarbeit aus dem Bereichen Architektur mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften. Der Entwurf ist immer abhängig von vielen unterschiedlichen Faktoren: pragmatischen, technisch, sozial, ökonomisch und dem Willen alles in einer synthetischen und künstlerischen Form auszudrücken. Mitten im ganzen Datenschwungel, sind die fundamentalen und permanenten (archaischen) Fragen, mit welchen die Architektur seit den Anfängen des Berufes verbunden sind. Wir forschen in diesem Feld, und jetzt sind unsere Studenten mit der Luft konfrontiert.:Luft ist Oxygen, Ventilation, Temperatur, Gas, Wolken..... Der Entwurf soll diese nichtmaterischen Inputs relativieren und eine spezifische Form dafür finden. Es ist ein Experiment, dass - beides ist - konzeptuell und materiell.				
Voraussetzungen / Besonderes	The semester is structured with two main public critics with guests and two other main critics with a different format, one more in groups in order to compare and learn from the others and one more personal with the professor to focus on details. The weekly structure is kept if there is no special event with desk critics. During the semester there will additional input from guest lecturers.				

051-1121-13L	Entwurf V-IX: Airports and Cities: Amsterdam. The Airport Backyard (K.Christiaanse) ■	W	13 KP	16U	K. Christiaanse, C. Salewski
	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>				
Kurzbeschreibung	Dieser Teil der Ausbildung realisiert Entwurf auf verschiedenen Gebieten der Architektur und des Städtebaus und integriert die in früheren Kursen erworbenen Kenntnisse der Studierenden. Er zeichnet sich weiter aus durch aktive Teilnahme von SpezialistInnen der betreffenden Begleitdisziplinen (Konstruktion, Landschaftsarchitektur, Kunst- und Architekturgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Ziel ist das Mitteilen eines breit abgestützten Grundverständnisses über Methoden und Strategien, was Studierende befähigt, komplexen Städtebau-Entwurf und Planungs-Probleme einzuschätzen und zu bewerten und diese erworbenen Kenntnisse in ein Städtebauprojekt einzubringen. Ziel ist die Fähigkeit, den Entwurfsprozess zu kontrollieren, zunehmend unabhängig und mit Eigenverantwortung zu begleiten und auf diesem Weg zu einer eigenen, individuellen Entwurfsmethode und -haltung zu gelangen.				
Inhalt	Das Städtebau-Entwurfsstudio - im Rahmen der Future Cities Laboratory Studios in Singapur - bietet einen Einblick in die mikro-massstäbliche Urbanität in Singapur. Die Studierenden müssen Entwurfsstrategien und Szenarien für einen lebendigen, facettenreichen und preisgünstigen Stadtteil in Singapur entwerfen. Die Entwurfsanalysen und Projektvorschläge werden am Future Cities Laboratory (FCL) Teil weiterer Forschung, indem Prozesse, Beteiligte und Potentiale auf vier weitere asiatische Städte umgesetzt werden: Singapur, Shanghai, Shenzhen und Bangkok. Schliesslich sollen die entwickelten Strategien und Projektvorschläge im Rahmen der Rochor+-Forschung eine breite, öffentliche Diskussion über die zukünftigen Stadtquartiere auslösen. Integrierte Disziplin Städtebau (3CP) Sprache: Deutsch und Englisch Ort: Ganzes Semester in Singapur Semesterstart: 19.09.2013 1. Zwischenkritik: 10.10.2013 2. Zwischenkritik: 14.11.2013 Schlusskritik: 12.12.2013 Bewerbungsfrist: 14.06.2013 Anfragen an: Edda Ostertag ostertag@arch.ethz.ch.				

051-1123-13L	Entwurf V-IX: Offen (Gastdozentur) ■	W	13 KP	16U	Noch nicht bekannt
	<i>Findet dieses Semester nicht statt. Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>				
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				

Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1125-13L	Entwurf V-IX: Stadtplatz Rathausbrücke (M.Sik) ■	W	13 KP	16U	M. Sik
	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>				
Kurzbeschreibung	Architektur projektieren ausgehend von Ort, Gattung, Verfremdung und gebauter Form.				
Lernziel	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Inhalt	STADTPLATZ RATHAUSBRÜCKE: Die heutigen Funktionen der Brücke als Erholungs-, Event-, Verkehrs- und Markort bleiben bestehen. Man entwirft einen Platzraum mit Marktstruktur, Kleinmobiliar, Platzleuchten, Plakat- und Infoblächen, Beschriftungskonzept. Die tragstrukturelle und konstruktive Durcharbeitung ist ein wichtiger Bestandteil der Arbeit.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Integrierte Disziplin Konstruktion, R. Seiler, Information und Dokumentation 051-1201-13 L - Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit Konstruktion, R. Seiler, Information und Dokumentation 063-1337-13 L - Das Semester wird in Einzelarbeit bestritten - Kritiken alle 2 Wochen - Professur Miroslav Sik, HIL G75.2, Tel 044 633 28 13, Fax 044 633 10 81, sik@arch.ethz.ch - Einführungsdatum 17.09.13, 10.00 Uhr, HIL G61				
051-1129-13L	Entwurf V-IX: L'Isola di Levanzo (P.Märkli/M.Peter) ■	W	13 KP	16U	P. Märkli, M. Peter
	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>				
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1131-13L	Architectural Design V-IX: Achtung: Die Landschaft (J.Herzog/ P.de Meuron) ■	W	13 KP	16U	J. Herzog, P. de Meuron
	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>				
Kurzbeschreibung	The analysis of the un-built territory of Basel will be the pre-requisite for interventions that aim at tackling the disconnection between current forms of urbanization and territory. Students will advance alternative architectural visions for Basel's river valleys, ones that put at the centre the articulation of the limit, understood as the place able to inform the experience of architecture.				
Lernziel	Each student's team will develop a component of a common project for the region of Basel that will result in a unitary proposal for the entire territory. Participants will become acquainted with large-scale design and will work at the intersection between architecture, urban design and landscape. Throughout the semester, emphasis will be posed on issues of representation and communication.				
Inhalt	The studio aims at investigating the problems of land, landscape and resources consumption that contemporary urbanization implies. By shifting attention towards land, landscape and the entire un-built territory students will focus on the idea of the limit, the physical space of delimitation and separation between two different conditions and the place able to inform the experience of architecture.				
Literatur	A reader with relevant literature will be distributed to all participants at the beginning of the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	Exercise types: E (Entwurf) with P (Planung), and L (Landschaftsarchitektur) Semester start: Tuesday 17 September 2013 at 10AM at ETH Studio Basel Info: tattara@arch.ethz.ch Integrated seminar week to Rome and the campagna romana				
051-1133-13L	Entwurf V-IX: Heritage #2, «The Postindustrial City» (E.Christ/C.Gantenbein) ■	W	13 KP	16U	E. Christ, C. Gantenbein
	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>				
Kurzbeschreibung	Heritage#2, The Postindustrial City: In Biberist bei Solothurn soll ein ehemaliges Industrieareal zu einem urbanen Ort transformiert werden. Die vorgefundene Industriearchitektur überlässt uns hochwertige Strukturen und ausdrucksstarke Räume. Wir wollen eine architektonische Vision für ein neues, aus dem Bestand geschöpftes Stück Stadt entwerfen.				
Lernziel	Das Lernziel beinhaltet die Befähigung, den Entwurfsprozess vom Programm bis zur Präsentation eigenverantwortlich und selbständig zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik und -haltung zu finden. Die eigene Arbeit als Entwerfer soll in Relation zu bestehender Architektur und architektonischen Vorbildern gesetzt und sich dabei Wissen über Architektur angeeignet werden.				
Inhalt	Ausgehend von einem attraktiven Baubestand und von typologischen Referenz wird ein eigenständiger Entwurf erarbeitet. Weitere Informationen zum Semester unter: www.christgantenbein.arch.ethz.ch .				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Semesteraufgabe wird in Zweiergruppen bearbeitet. Die Arbeit am Modell und die professionell begleitete Modellfotografie sind integrale Bestandteile des Entwurfskurses. Eine Typologiesammlung wird als Grundlage abgegeben.				
051-1135-13L	Entwurf V-IX: Process Cartography: Davos - Stadt der W Alpen (G.Vogt) ■	W	13 KP	16U	G. Vogt
	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>				
Kurzbeschreibung	Davos als offiziell höchstgelegene Stadt der Alpen ist wie keine andere historisch und etymologisch geprägt von einem existenziellen Zwiespalt zwischen Stadt und Landschaft. Vor diesem Hintergrund und beschleunigt durch die neuen politischen Bestimmungen stellt sich die Frage nach der zukünftigen Entwicklung von Davos zwischen Stadt und Landschaft.				
Lernziel	Das Semester in Davos steht in der Entwurfsreihe Process Cartography, welche sich unter Einbezug landschaftlicher, räumlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Fragestellungen mit Entwurfsszenarien in mittelgrossen inneralpinen Städten befasst.				

Inhalt	Davos als offiziell höchstgelegene Stadt der Alpen ist wie keine andere historisch und etymologisch geprägt von einem existenziellen Zwiespalt zwischen Stadt und Landschaft. Dies ist exemplarisch an Ortsbezeichnungen wie Davos Platz, Davos Dorf oder Landschaft Davos ablesbar.				
	Wenn auch der städtische Charakter Davos' nicht negierbar ist, so ist er doch schwer fassbar: Während vier Tagen ist Davos das Zentrum der Weltwirtschaft, während vier Monaten im Fokus des regionalen Wintersporttourismus' und den Rest des Jahres über im Kampf gegen das Versinken in zwischensaisonalen Vergessenheit begriffen. Vor diesem Hintergrund und beschleunigt durch die neuen politischen Bestimmungen stellt sich die Frage nach der zukünftigen Entwicklung von Davos zwischen Stadt und Landschaft.				
	Das Semester in Davos steht in der Entwurfsreihe Process Cartography, welche sich unter Einbezug landschaftlicher, räumlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Fragestellungen mit Entwurfsszenarien in mittelgrossen inneralpinen Städten befasst.				
Skript	Das Workbook wird in der ersten Semesterwoche abgegeben.				
Literatur	Die relevante Literatur ist im Workbook enthalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Professur Günther Vogt Assistenz: Thomas Kissling, Sebastiano Brandolini, Rebecca Bornhauser				
	Kontakt: kissling@arch.ethz.ch, bornhauser@arch.ethz.ch				
	Entwurf (LV-Nr. 051-1135-13 U - 13 KP)				
	Integrierte Disziplin Landschaftsarchitektur /Planung (LV-Nr. 051-1235-13 U - 3 KP)				
	Reise nach Davos am 24. und 25. September 2013 Kosten für die Reise: 150 Fr.				
	Weitere Informationen zum Semester unter www.vogt.arch.ethz.ch oder auf dem Blog www.position.la				
	Arbeitsort ist das ONA in Oerlikon, der Entwurf findet in Einzelarbeit statt.				
051-1137-13L	Entwurf V-IX: Eine Moschee für Basel (M.Herz) ■	W	13 KP	16U	M. Herz
Kurzbeschreibung	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>				
Lernziel	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1139-13L	Architectural Design V-IX: Athens, Greece - Activate Athens (A.Brillembourg/H.Klumpner) ■	W	13 KP	16U	A. Brillembourg, H. Klumpner
Kurzbeschreibung	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>				
Lernziel	This studio will explore this 'challenge of change' and propose a new architecture: an activist architecture that will address the urban condition as it rethinks and challenges traditional approaches to design.				
Inhalt	The design studio will explore this challenge of change to propose a new architecture - an activist architecture that will address the urban condition as it rethinks and challenges traditional approaches to design. Through intensive research and design, the studio will produce a working method for a radical architecture that empowers people at the margins and promotes sustainable development of the perpetually changing city. By addressing the urgent needs of these environments, the work of the studio has the potential to be a major force for positive urban change.				
Literatur	Today more than a billion people live in marginalized, informal settlements on the physical, economic, social, and political fringes of the world's mega-cities. Typical large-scale reforms and interventions have generally failed in these asymmetrically developing cities because complex urban systems can only absorb so much change at one time. Moreover, the challenge of change is less a function of available funds or technical possibilities than one of philosophical and cultural transformation - a shift in lifestyle and in expectation.				
	The class material can be downloaded from the student-server. http://u-tt.arch.ethz.ch				
051-1145-13L	Architectural Design V-IX: Design of Robotic Fabricated High Rises 2 ■	W	13 KP	16U	F. Gramazio, M. Kohler
Kurzbeschreibung	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>				
Lernziel	Im Rahmen des Future Cities Laboratory (FCL) setzt sich das Entwurfsstudio mit der Frage auseinander, wie roboterbasierte Fabrikationsprozesse den Entwurf von Hochhäusern beeinflussen und zu neuen, differenzierten Gebäudetypologien führen können. Mit seiner hohen Dichte stellt der urbane Kontext von Singapur eine zentrale Herausforderung für das Entwurfsstudio dar.				
	Digitale Modelle erlauben regelmässige Änderungen und kontinuierliche Anpassungen an verschiedene, innere und äussere Rahmenbedingungen. Allerdings bleiben diese digitalen Ansätze oft auf einer abstrakten Ebene, in einer gewissermassen 'maßstabslosen' Umgebung. Sie suggerieren eine Präzision, die mit materiellen und konstruktiven Parametern tatsächlich wenig zu tun hat. Die Entwurforschung setzt sich zum Ziel, diese Parameter in den Entwurfsprozess einfließen zu lassen. Mit einer speziell angefertigten Roboteranlage wird eine Entwurfs- und Baumethode entwickelt, die stets offen für weitere Änderungen und Anpassungen bleibt. Sie erlaubt die Arbeit mit Geometrien, die Informationen über ihre Konstruktion im Entstehungsprozess eingebettet haben. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden den Umgang mit digitalen Entwurfswerkzeugen erlernen und vertiefen, ebenso wie dreidimensionales Modellieren (Rhino), Programmieren (Grasshopper, Python, etc.) und die Steuerung von Robotern.				
Skript	Das Skript wird beim ersten Meeting ausgeteilt und ist in englischer Sprache verfasst.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmer werden nach vorheriger Bewerbung für 2 Semester zur Teilnahme in Singapur eingeladen.				
051-1147-13L	Architectural Design V-IX: (M.Topalovic) ■	W	13 KP	16U	M. Topalovic
	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>				

<http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php>.

Kurzbeschreibung The HS 2013 program consists of an integrated course enabling students to focus on territorial research and design during the semester.
Lernziel The HS 2013 program consists of an integrated course enabling students to focus on territorial research and design during the semester.

051-1141-13L	Architectural Design V-IX: Metropolis (A.Caruso) ■ W 13 KP 16U A. Caruso <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>
Kurzbeschreibung	Research on the form and atmosphere of the Metropolis and its cultural conditions. Urban design of a part of the city in groups, design of an individual building with an emphasis on the facade and its construction.
Lernziel	Qualification to control the design process increasingly independent and with sole responsibility and to find to an individual design methodology and attitude.
051-1181-13L	Entwurf V-IX: Rochor + Singapur (K.Christiaanse) ■ W 13 KP 16U K. Christiaanse <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>
Kurzbeschreibung	Dieser Teil der Ausbildung lehrt Entwurf auf verschiedenen Gebieten der Architektur und des Städtebaus und integriert die in früheren Kursen erworbenen Kenntnisse der Studierenden. Er zeichnet sich weiter aus durch aktive Teilnahme von SpezialistInnen der betreffenden Begleitdisziplinen (Konstruktion, Landschaftsarchitektur, Kunst- und Architekturgeschichte, Denkmalpflege etc.)
Lernziel	Ziel ist das Mitteilen eines breit abgestützten Grundverständnisses über Methoden und Strategien, was Studierende befähigt, komplexen Städtebau-Entwurf und Planungs-Probleme einzuschätzen und zu bewerten und diese erworbenen Kenntnisse in ein Städtebauprojekt einzubringen. Ziel ist die Fähigkeit, den Entwurfsprozess zu kontrollieren, zunehmend unabhängig und mit Eigenverantwortung zu begleiten und auf diesem Weg zu einer eigenen, individuellen Entwurfsmethode und -haltung zu gelangen.
Inhalt	Das Städtebau-Entwurfsstudio - im Rahmen der Future Cities Laboratory Studios in Singapur - bietet einen Einblick in die mikro-massstäbliche Urbanität in Singapur. Die Studierenden müssen Entwurfsstrategien und Szenarien für einen lebendigen, facettenreichen und preisgünstigen Stadtteil in Singapur entwerfen. Die Entwurfsanalysen und Projektvorschläge werden am Future Cities Laboratory (FCL) Teil weiterer Forschung, indem Prozesse, Beteiligte und Potentiale auf vier weitere asiatische Städte umgesetzt werden: Singapur, Shanghai, Shenzhen und Bangkok. Schliesslich sollen die entwickelten Strategien und Projektvorschläge im Rahmen der Rochor+-Forschung eine breite, öffentliche Diskussion über die zukünftigen Stadtquartiere auslösen. Integrierte Disziplin Städtebau (3CP) Sprache: Deutsch und Englisch Ort: Ganzes Semester in Singapur Semesterstart: 19.09.2013 1. Zwischenkritik: 10.10.2013 2. Zwischenkritik: 14.11.2013 Schlusskritik: 12.12.2013 Bewerbungsfrist: 14.06.2013 Anfragen an: Edda Ostertag ostertag@arch.ethz.ch.

051-1143-13L	Architectural Design V-IX: Belo Horizonte (R.Diener/M.Meili) W 16 KP 16U R. Diener, M. Meili
Kurzbeschreibung	Free diplomas are offered only, on agreement with the chair.

►► Integrierte Disziplin: Konstruktion

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-1241-13L	Integrierte Disziplin Konstruktion - Herbstsemester 2013 ■	W	3 KP	2U	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Bearbeitung eines laufenden Entwurfs in konstruktiver Hinsicht. Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Erlangung von Kompetenz im Bereich der Konstruktion und des konstruktiven Entwerfens. Nur für Studierende, die auch den Entwurfssemester besuchen.				
051-1201-13L	Integrierte Disziplin Konstruktion (D.Mettler/D.Studer) ■	W	3 KP	2U	D. Mettler, D. Studer
Kurzbeschreibung	Anhand von Semesterarbeiten werden die Wechselwirkungen zwischen Entwurf, Konstruktion und Materialisierung vertieft. Ein Schwerpunkt bildet dabei die Suche nach Kohärenz zwischen Entwurf und Konstruktion. Durch die konstruktive Bearbeitung werden die Entwurfsabsichten präziser und verbindlicher formuliert.				
Lernziel	Der Einbezug des in den Grundlagenfächern erlernten Wissens erweitert die Aufgabenstellung um zusätzliche Dimensionen und erfordert von den Studierenden ein zunehmend integratives Denk- und Gestaltungsvermögen.				
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				

►► Weitere Integrierte Disziplinen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-1203-13L	Integrierte Disziplin Bauforschung und Denkmalpflege (U.Hassler) ■	W	3 KP	2U	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine denkmalpflegerisch fundierte Auseinandersetzung mit einer klar formulierten Fragestellung.				

051-1205-13L	Integrierte Disziplin Geschichte des Städtebaus (V.M.Lampugnani) ■	W	3 KP	2U	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich in der städtebauhistorischen Disziplin um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine städtebauhistorisch fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
Skript	Es gibt kein Skript.				
Literatur	Diesbezügliche Hinweise werden im Kolloquium mitgeteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per e-mail an die Professur bis zum Ende der ersten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfthemas und der betreuenden Professur, sowie die Teilnahme am Kolloquium in der zweiten Semesterwoche zur allgemeinen Einführung und konkreten Besprechung der Integrationsleistung (Ort und Uhrzeit des Kolloquiums werden auf der Homepage des Lehrstuhls Lampugnani bekannt gegeben). Die Abgabefrist erfolgt analog zum Entwurf.				
051-1207-13L	Integrierte Disziplin Kunst- und Architekturgeschichte (P.Ursprung) ■	W	3 KP	2U	P. Ursprung
Kurzbeschreibung	Arbeiten im Rahmen der integrierten Disziplin entstehen in engem Zusammenhang mit den Entwurfsprojekten. Möglich sind schriftliche und gestalterische Arbeiten. Der Umfang der Arbeiten wird individuell festgelegt. Interessierte Studierende erstellen eine textliche oder diagrammatische Konzeptskizze über Inhalt und Form.				
Lernziel	Erwartet wird eine eigenständige Auseinandersetzung mit dem Thema des Entwurfs bzw. einem damit zusammenhängenden Thema aus Perspektive der Kunst- und Architekturgeschichte. Die Arbeit soll Teil des Entwurfsprozesses sein und mit dem Entwurfsprojekt inhaltlich und formal interagieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per e-mail an die Professur bis spätestens zum Ende der ersten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfthemas und der betreuenden Professur. Die Abgabe der Arbeit erfolgt gleichzeitig mit der Abgabe des Entwurfs. Teamarbeiten sind möglich				
051-1209-13L	Integrierte Disziplin Kunst- und Architekturgeschichte (A.Tönnesmann) ■	W	3 KP	2U	A. Tönnesmann
Kurzbeschreibung	Eine kurze architekturhistorische schriftliche und/oder gestalterische Arbeit wird in den Entwurf integriert.				
Lernziel	Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem architekturhistorischen Thema. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
Inhalt	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss eine klar erkennbare eigenständige Leistung in Form einer kurzen schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden. Die Themenwahl erfolgt in enger Absprache mit dem Lehrstuhl, Form und Umfang der Arbeit werden im Vorhinein abgesprochen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per Email an die Professur bis zum Ende der ersten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfthemas und der betreuenden Professur. Die Arbeit muss zwei Wochen vor der Schlusskritik des Entwurfes abgegeben werden.				
051-1211-13L	Integrierte Disziplin Architekturtheorie (A. Moravanszky) ■	W	3 KP	2U	A. Moravanszky
Kurzbeschreibung	Architekturtheoretische Vertiefung der Entwurfsaufgabe.				
Lernziel	Architekturtheoretische Reflexion der entwurfsleitenden Begriffe.				
051-1213-13L	Integrierte Disziplin Architekturtheorie (L. Stalder) ■	W	3 KP	2U	L. Stalder
Kurzbeschreibung	Im Bachelor-Studiengang wird die Integration der Architekturtheorie in den Entwurf nur in Absprache mit der Entwurfsprofessur und für die komplette Entwurfsklasse angeboten. Auf Grundlage einer Textlektüre findet eine kritische Auseinandersetzung mit den Konventionen der architektonischen Praxis statt. Der architekturtheoretische Fokus wird in der Zwischen- und/oder Endkritik diskutiert.				
Lernziel	Ziel ist eine kritische Auseinandersetzung mit den Konventionen der architektonischen Praxis, deren Erkenntnisse in den Entwurf einfließen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der integrierte Entwurf wird von beiden beteiligten Professuren in enger Zusammenarbeit organisiert und durchgeführt.				
051-1215-13L	Integrated Discipline Building Physics (J.Carmeliet) ■	W	3 KP	2U	J. Carmeliet
Kurzbeschreibung	Bestimmung des Energieverbrauchs eines Gebäudes Hygrothermische Analyse eines Aussenwand-Ausschnittes Detaillierung bezüglich hygrothermischem Verhalten				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden lernen das hygrothermische und energetische Verhalten eines Gebäudes in verschiedenen Entwurfsstadien zu bestimmen und entsprechend zu optimieren. Es sollen in Bezug auf das hygrothermische Verhalten angepasste Lösungen und Materialien für die Konstruktion gewählt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Anzahl Plätze ist beschränkt! Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per E-Mail an die Professur bis zum Ende der zweiten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfthemas und der betreuenden Professur.				
051-1217-13L	Integrierte Disziplin CAAD (L.Hovestadt) ■	W	3 KP	2U	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Architektonisches Entwerfen ist heute ohne den Einsatz von Informationstechnologien nur in Ausnahmefällen sinnvoll. CAD-Pläne, 3-dimensionales Rendering, CNC-Modellbau und vieles andere sind allgegenwärtige Medien zur Entwicklung und Präsentation architektonischer Entwürfe. Dieses Fach versucht Fragestellungen auf einem neuen Plateau nachzugehen: Was sind die Gemeinsamkeiten aktueller Entwurfsmethoden und moderner Informationstechnologien und wie können sie symbiotisch zu neuen architektonischen Ausdrücken in formaler und konstruktiver Hinsicht führen. Entwurfsbegleitend wird diesen Fragestellungen auf theoretischer Ebene nachgegangen, um im konkreten Entwurf seinen Ausdruck finden zu können. An konkrete technische Anwendungen ist nicht vorrangig gedacht.				
Inhalt	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Skript	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	http://www.caad.arch.ethz.ch				
051-1219-13L	Integrierte Disziplin Gebäudetechnik (H.Leibundgut) ■	W	3 KP	2U	H. Leibundgut
Kurzbeschreibung	In der integrierten Disziplin Gebäudetechnik werden spezifische Fragestellungen zu gebäudetechnischen Systemen und Konzepten an einem eigenen Entwurfsprojekt untersucht und überprüft.				
Lernziel	Lernziel ist die Kenntniss über Konzepte einer effizienten und nachhaltigen Gebäudetechnik und deren architektonische Umsetzung an einer konkreten Fragestellung. Im Vordergrund steht dabei die Betrachtung von LowEx- Systemen.				

051-1221-13L	Integrierte Disziplin Architektur und Bauprozess (S.Menz) ■	W	3 KP	2U	S. Menz
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften.				
Lernziel	Neben der Erörterung der Grundlagen, den Tendenzen und den Terminologien, wird das jeweilige Thema vertieft. Ablesbar sind immer die Kriterien Form, Verantwortungen/Kompetenz und Kommunikation.				
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften.				
Literatur	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009 Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch				
051-1223-13L	Integrierte Disziplin Tragwerkentwurf (J.Schwartz) ■	W	3 KP	2U	J. Schwartz
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten aus der Tragwerkslehre.				
Lernziel	Erkennen der Bedeutung des Tragwerks beim Entwurf. Umsetzung in der Entwurfsaufgabe.				
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten aus der Tragwerkslehre.				
Voraussetzungen / Besonderes	Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.				
051-1225-13L	Integrierte Disziplin Architektur und Digitale Fabrikation (F.Gramazio/M.Kohler) ■	W	3 KP	2U	F. Gramazio, M. Kohler
Kurzbeschreibung	Die Integrierte Disziplin befasst sich mit dem Verhältnis von Materialität zu algorithmischen Gestaltungsmöglichkeiten im Entwurf. Die direkte Kontrolle von Daten eröffnet ein Feld möglicher Entwurfsstrategien, die von den Einschränkungen bestehender CAD Software befreit sind und durch eine Integration von Prozess, Funktion und Gestaltung neue Ansätze für die Architekturproduktion liefern.				
Lernziel	Das Ziel der Aufgabe ist eine durch Raum, Material und Licht bestimmte Strategie zur Programmierung einer den Raumeindruck prägenden Oberfläche zu entwickeln und diese in einer beliebigen Programmiersprache umzusetzen. Die dabei verwendeten prozeduralen Logiken sollten durch die konstruktiven Möglichkeiten und Eigenschaften des zugrunde liegenden Materials bestimmt werden und es gleichzeitig transformieren, um einen neuen architektonischen Ausdruck zu erreichen.				
Inhalt	Mit dem Begriff Digitale Materialität benennen wir eine sich abzeichnende Veränderung im Ausdruck von Architektur. Materialität ist zunehmend mit digitalen Eigenschaften angereichert, die in der Stofflichkeit gebauter Architektur eine prägende Wirkung entfalten. Digitale Materialität entsteht durch das Wechselspiel zwischen digitalen und materiellen Prozessen beim Entwerfen und Bauen. Aus der Synthese zweier scheinbar separater Welten der digitalen und der materiellen entstehen neue Selbstverständlichkeiten. Daten und Material, Programmierung und Konstruktion werden ineinander verflochten. Ermöglicht wird diese Synthese durch die digitale Fabrikation. Sie erlaubt dem Architekten, den Aufbauprozess von Material bereits mit den Entwurfsdaten zu steuern. Das Material wird dabei mit Informationen angereichert, es wird informiert. Architekten haben es künftig in der Hand, zu entscheiden, wie weit sie in Herstellungsprozesse eingreifen und sie gestalten wollen. Eine neue Situation entsteht, die das Berufsbild und die Möglichkeiten des Architekten verändert.				
051-1227-13L	Integrierte Disziplin Informationsarchitektur (G.Schmitt) ■	W	3 KP	2U	G. Schmitt
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Die Studierenden lernen Informationsarchitektur kennen und begreifen und erwerben Fähigkeiten in Forschung und Informationsmanagement, die den zukünftigen ETH-Architekten auszeichnen werden.				
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
051-1231-13L	Integrierte Disziplin Soziologie (C.Schmid) ■	W	3 KP	2U	C. Schmid, P. Klaus, V. Poloni Esquivié
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus werden mit soziologischen Fragestellungen und Methoden vertieft.				
Lernziel	Den gesellschaftlichen Kontext im Entwurfsprozess berücksichtigen!				
Inhalt	Der Inhalt bezieht sich auf die Entwurfsaufgabe und wird jeweils entsprechend angepasst.				
051-1233-13L	Integrierte Disziplin Architektur und Städtebau (K.Christiaanse) ■ <i>Belegung nur in Verbindung mit der gleichzeitigen Belegung des Entwurfssemesters der Professur Christiaanse möglich.</i>	W	3 KP	2U	K. Christiaanse, C. Salewski
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich in der städtebaulichen Disziplin um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine städtebaulich fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
051-1235-13L	Integrierte Disziplin Landschaftsarchitektur (G. Vogt) ■ <i>Belegung in "mystudies" erst nach Zuteilung in eine Entwurfsklasse und in Absprache mit den Dozierenden!</i>	W	3 KP	2U	G. Vogt
Kurzbeschreibung	Thema nach Vereinbarung				
Lernziel	Lernziel: Einführung in landschaftsarchitektonische Fragestellungen und Herangehensweisen; vertieftes Arbeiten in städtebaulichen Dimensionen.				
051-1237-13L	Integrierte Disziplin Landschaftsarchitektur (C.Girot) ■	W	3 KP	2U	C. Girot
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus werden von Beginn gemeinsam mit der Landschaftsarchitektur entwickelt. Je nach Semesteraufgabe sind unterschiedliche Themen der Landschaftsarchitektur zu untersuchen. Es gilt Lösungsansätze zu den spezifischen Schwerpunkten im Entwurf zeitgenössischer Landschaftsarchitektur zu entwickeln.				
Lernziel	Die Studierenden gewinnen einen Einblick in den umfassenden Entwurf von Architektur und Landschaft, verstehen deren Abhängigkeiten und ihre Wechselbeziehung und entwickeln ein ganzheitliches Denken beider Disziplinen.				

Voraussetzungen /
Besonderes Anfragen müssen in den ersten drei Semesterwochen erfolgen. Danach werden keine Arbeiten mehr angenommen. Vorkenntnisse von
Landschaftsarchitektur sind von Vorteil.

Lernmaterialien: Pamphlet-Ausgaben Design der Professur Girot
www.girot.arch.ethz.ch

051-1239-13L	Integrated Discipline Sustainable Building Technologies (A.Schlüter) ■	W	3 KP	2U	A. Schlüter
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren. Schwerpunkt hier: Konzepte für nachhaltige, emissionsfreie Architektur und Städtebau; integrierter Entwurf unter Berücksichtigung reg. Energiequellen und Technologien; Einsatz von digitalen Tools für den nachhaltigen Entwurf.				
Lernziel	Integratives Verständnis des Gebäudes unter Berücksichtigung von Klima, Ort, Konstruktion, Form und den technischen Systemen. Untersuchung der relevanten Energie- und Stoffflüsse, Modellierung und Einbezug in die Entwurfsentscheidungen. Fokus auf regenerative, exergieeffiziente Systeme und CO ₂ - Neutralität im Betrieb.				
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften. Schwerpunkt hier: Konzepte für nachhaltige, emissionsfreie Architektur und Städtebau; integrierter Entwurf unter Berücksichtigung regenerativer Energiequellen und den notwendigen Technologien für deren Nutzung; Einsatz von digitalen Tools im nachhaltigen Entwurfsprozess.				
Voraussetzungen / Besonderes	erfolgreicher Besuch der Lehrveranstaltungen "Technische Installationen I & II" am Lehrstuhl für Gebäudetechnik, Prof. Leibundgut				

051-1245-13L	Integrierte Disziplin Tragkonstruktionen (P.Block) ■	W	3 KP	2U	G. Birindelli, P. Block
Kurzbeschreibung	Der Entwurf des Tragwerks wird fester Bestandteil einer Semesterarbeit im Bereich Architektur und Städtebau. Die Kenntnisse aus der Tragkonstruktion der ersten Studienjahren zu integrieren.				
Lernziel	Umsetzung in den architektonischen Entwurf der aus den ersten Jahren erworbenen Kenntnisse in der Tragkonstruktion, um eine ganzheitliche Lösung der Bauaufgabe zu erzielen.				
Inhalt	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet und erfolgt unter begleitender Mitwirkung von Fachleuten aus der Tragwerkslehre. Schwerpunkt, Form und Umfang der Arbeit erfolgt in Absprache mit der Professur.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Anzahl Plätze ist beschränkt! Voraussetzung ist die Anmeldung bis zum Ende der ersten Semesterwoche unter mystudies.ethz.ch und per E-Mail an den Verantwortlichen. Die Schlusspräsentation der Semesterarbeit erfolgt jeweils am Donnerstag der letzten Semesterwoche.				

051-1247-13L	Integrierte Disziplin Architektur und Kunst (K.Sander)	W	3 KP	2U	K. Sander
Kurzbeschreibung	In der integrierten Disziplin Architektur und Kunst wird der architektonischen Entwurfstätigkeit das künstlerische Denken und Arbeiten zur Seite gestellt. Im Dialog der Methoden von Architektur und Kunst soll insbesondere das konzeptuelle Vorgehen präzisiert werden. Desweiteren wird die klare Bezugnahme auf den Kontext eingeübt.				
Lernziel	Die Kunst ist der Bereich, in dem Begriffs- und Wahrnehmungsrealitäten immer neu erzeugt werden. Ziel der integrierten Disziplin ist es, diese Form des Wissens, die die Kunst hervorbringt, als Methode kennen zu lernen und beim architektonischen Entwerfen einzubeziehen.				
Inhalt	Es wird ein systematisches Vorgehen für jeden Schritt des Entwurfs erwartet, von der Ideenfindung über die Detaillierung bis zur Darstellung. Die integrierte Disziplin kann sich auf vielfältige Art und Weise im Ergebnis niederschlagen. Die methodischen Reflexionen fließen integriert in den Entwurf ein. Es wird Wert darauf gelegt, dem Entwurfsergebnis durch künstlerische Mittel Ausdruck zu verleihen. Darüber hinaus wird ein Ergebnis in Form einer Publikation angestrebt, dass die konzeptuellen Schritte des Entwurfs methodisch reflektiert.				

► Wahlfächer (NUR für Studienreglement 2007)

siehe "Wahlfächer" aus dem Architektur MSc

► Seminarwochen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0911-13L	Seminarwoche Herbstsemester 2013	W	2 KP	3A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Mit verschiedenen Lehrinhalten, obligatorisch für Studierende aller Semester.				
Lernziel	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, eng umschriebene Sachfragen in kleinen Unterrichtsgruppen und in direktem Kontakt mit den Dozierenden an spezifischen Orten zu diskutieren.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

Architektur Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Architektur Master

► Entwurf

►► Entwurf

"Entwurf" vom BSc-Studium steht zur Wahl.

►► Integrierte Disziplin: Planung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
063-1401-13L	Integrierte Disziplin Planung - Herbstsemester 2013 ■ <i>Belegung in "mystudies" erst nach Zuteilung in eine Entwurfsklasse und in Absprache mit den Dozierenden!</i>	W	3 KP	2U	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Bearbeitung eines laufenden oder bereits abgelegten Entwurfs im städtebaulichen Massstab. Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen. Erlangung von Kompetenz in der Bearbeitung komplexer städtebaulicher Fragestellungen hinsichtlich systematischer Methodik und Strategiealternativen.				

►► Weitere Integrierte Disziplinen (nur für Studienreglement 2007)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
<i>"Integrierte Disziplinen" aus dem BSc-Studium stehen auch zur Wahl.</i>					
051-1241-13L	Integrierte Disziplin Konstruktion - Herbstsemester 2013 ■	W	3 KP	2U	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Bearbeitung eines laufenden Entwurfs in konstruktiver Hinsicht. Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen. Erlangung von Kompetenz im Bereich der Konstruktion und des konstruktiven Entwerfens.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nur für Studierende, die auch den Entwurfssemester besuchen.				
051-1201-13L	Integrierte Disziplin Konstruktion (D.Mettler/D.Studer) ■	W	3 KP	2U	D. Mettler, D. Studer
Kurzbeschreibung	Anhand von Semesterarbeiten werden die Wechselwirkungen zwischen Entwurf, Konstruktion und Materialisierung vertieft. Ein Schwerpunkt bildet dabei die Suche nach Kohärenz zwischen Entwurf und Konstruktion. Durch die konstruktive Bearbeitung werden die Entwurfsabsichten präziser und verbindlicher formuliert.				
Lernziel	Der Einbezug des in den Grundlagenfächern erlernten Wissens erweitert die Aufgabenstellung um zusätzliche Dimensionen und erfordert von den Studierenden ein zunehmend integratives Denk- und Gestaltungsvermögen.				
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				

►► Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit (nur für Studienreglement 2007)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
063-1301-13L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit - Herbstsemester 2013 ■	W	3 KP	2A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Die Schwerpunktarbeit dient der wissenschaftlichen Fundierung eines exemplarischen Themas der Architektur. Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen. Reflexive, vertiefte Auseinandersetzung mit selbständig formulierten Fragestellungen und Aspekten des Entwurfs mit entsprechend formuliertem Erkenntnisgewinn.				
063-1337-13L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit Konstruktion (D.Mettler/D.Studer) ■	W	3 KP	2A	R. Seiler, D. Mettler, D. Studer
Kurzbeschreibung	Die Schwerpunktarbeit dient der wissenschaftlichen Fundierung eines exemplarischen Themas der Architektur. Anhand von Semesterarbeiten werden die Wechselwirkungen zwischen Entwurf, Konstruktion und Materialisierung vertieft. Ein Schwerpunkt bildet dabei die Suche nach Kohärenz zwischen Entwurf und Konstruktion.				
Lernziel	Die Vertiefung des in den Grundlagenfächern erlernten Wissens erweitert die Aufgabenstellung um zusätzliche Dimensionen und erfordert von den Studierenden ein zunehmend integratives Denk- und Gestaltungsvermögen.				

► Vertiefungsfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
063-0366-00L	Die Architektur der Stadt von der Moderne bis Heute	W	2 KP	2V	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung widmet sich der Entwicklung des Städtebaus im 20. Jahrhundert und beschreibt an ausgewählten Theorien, Projekten und realisierten Planungen die Geschichte der modernen Stadt. In der Veranstaltung werden die historischen und zeitgenössischen Planungen und Methoden erläutert und die einzelnen Entwicklungen in einen grösseren Zusammenhang gestellt.				

Lernziel	Das Sujet der Vorlesungsreihe ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Sie wird in erster Linie in ihrer konkreten dreidimensionalen Form als komplexes menschliches Artefakt analysiert. Es werden aber auch die philosophischen oder religiösen Prinzipien, die gesellschaftlichen Verhältnisse, die Eigentumsverhältnisse sowie die Mechanismen der wirtschaftlichen Verwertung der Grundstücke, die Bautechniken und die intellektuellen, literarischen oder künstlerischen Einflüsse untersucht, die diesem Artefakt zugrunde liegen. Städtebau wird als eigenständige Disziplin behandelt, die eigenen Gesetzen folgt, dabei jedoch entscheidenden ausserdisziplinären Einflüssen ausgesetzt ist. Neben den realisierten Städten, Stadterweiterungen oder Stadtumgestaltungen werden auch nicht verwirklichte Pläne und Visionen analysiert. Denn sie stellen zuweilen ideengeschichtliche Höhepunkte dar, die den Realisationen ebenbürtig oder gar überlegen sind.				
Inhalt	Die einsemestrige Vorlesung im Herbstsemesters beinhaltet die Entwicklungen des 20. Jahrhunderts				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le Corbusier: Theorien, Visionen und Kahlschläge im Namen der autorité 2. Das Amerika des Jazz Age: Zwischen Metropolis of Tomorrow und Broadacre City 3. Im Italien des Faschismus: Monumentalkomplexe und Gründungsstädte zwischen Modernisierungseifer und Repräsentationsmanie 4. Städtebau in totalitären Regimen: Die Architekten des Tausendjährigen Reiches und die "Ingenieure des Glücks" der Sowjetunion von Stalin 5. Vergangenheitsbewältigung und Kalter Krieg: Wiederaufbau im zweigeteilten Deutschland 6. Der Mythos des menschlichen Massstabs: Die 1950er-Jahre in Spanien, Grossbritannien, Skandinavien und Italien 7. Nachkriegsexperimente: Rationalistischer Klassizismus in Frankreich 8. Zwei Gründungshauptstädte des 20. Jahrhunderts: Chandigarh und Brasilia 9. Fiktionen und Visionen: Die Internationale der Stadttutopien 10. Die zweite Eroberung des nordamerikanischen Territoriums: Das Automobil und die Stadt in den USA 11. Analyse, Analogie und Erneuerung: Die Abenteuer der typologischen Stadt 				
Skript	Die Vorlesungen sind in einem Skript zusammengefasst, das an der Professur für Geschichte des Städtebaus (HIL D 75.2) zum Preis von CHF 25,- gekauft werden kann. Das Skript dient als Unterstützung des Vorlesungsbesuches, da in ihm eine Auswahl der wichtigsten Abbildungen aufgenommen wurde, zu jedem Kapitel ein kurzer Einleitungstext und die Namen und Daten der wichtigsten Bauten und ihrer Protagonisten zu finden sind. Daneben bietet der Lehrstuhl Quellentextbände an, die zum einen für die Vertiefung in die Materie herangezogen werden können und zum anderen eine Übung für die, in der schriftlichen Prüfung beinhaltende, Textanalyse darstellen. Für den Master-Studiengang wird ein Textband angeboten, der zum Preis von CHF 5,- zu erwerben ist.				
Literatur	Die Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln befinden sich im Skript.				
051-0765-13L	Bauprozess: Ökonomie	W	2 KP	2G	S. Menz, D. S. Ménard
Kurzbeschreibung	Bauökonomische Überlegungen beim Planen und Realisieren von Hochbauten bilden das zentrale Thema des Vertiefungsfaches.				
Lernziel	Verständnis der bauökonomischen Zusammenhänge von Kosten, Erträgen und Renditen.				
Inhalt	Bauökonomische Überlegungen beim Planen und Realisieren von Hochbauten bilden das zentrale Thema des Diplom-Wahlfachs. Neben der Grundlagenvermittlung spielt die Fallstudie im Unterricht eine wesentliche Rolle. Dabei werden die wirtschaftlichen Belange des Bauens untersucht und Entscheidungssituationen simuliert. Die Fallstudien in der Vorlesung sowie das Bearbeiten von individuellen Themen im Rahmen von Wahlfacharbeiten ermöglichen und erfordern eine aktive Mitarbeit der Studierenden.				
Skript	Bauökonomie, Ausgabe 1.5 Vorlesungsskript für Architekturstudenten, ETH Zürich Frühling 2010 Professur für Architektur und Bauprozess (Hrsg.), Manfred Nussbaum				
Literatur	-				
Voraussetzungen / Besonderes	"Ökonomiemodell für die Objektplanung Hochbau" http://www.bauoek-modell.ethz.ch				
063-1357-13L	Information Architecture: New Methods in Urban Analysis and Simulation	W	4 KP	4G	G. Schmitt, R. König
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung werden räumliche Konfigurationen mittels aktueller computerbasierter Methoden analysiert. Basierend auf den Analyseergebnissen können Auswirkungen von Planungseingriffen simuliert und verstanden werden. Schwerpunkte des Kurses bilden Interpretationen der Analyse- und Simulationsergebnisse und die Anwendung der entsprechenden Methoden in frühen Planungsphasen.				
Lernziel	Die Studenten lernen wie Städten durch den Einsatz wissenschaftlicher Methoden evidenzbasiert gestaltet und geplant werden können. Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse in aktuellen und sich entwickelnden Methoden für räumliche Analysen und Simulationen und schult Fähigkeiten zur Nutzung zeitgemässer Software. Der Kurs besteht aus einer Vorlesungsreihe, Übungen, sowie einem integrierten Projekt.				
Inhalt	In the course "Computational Methods for Urban Analysis and Simulation" spatial configurations are analyzed by current computational methods. In a series of theory lectures we explore how the design and planning of cities can be evidence based by using scientific methods. By various exercises the students are equipped with skills in modern software systems. In an integral project work knowledge in state-of-the-art and emerging spatial analysis and simulation methods is deepened. Based on the imparted methods the effects of planning and design interventions can be simulated and understood. An important focus of this course is the interpretation of the analysis and simulation results and the application of the correspondent computational methods in early planning phases. In the HS13 the course is hold in cooperation with the chair of architecture and urban design (Prof. Kees Christiaanse). Accordingly a thematic focus are urban neighborhoods of airports in Zurich and Amsterdam.				
Voraussetzungen / Besonderes	In HS13 the course is hold in cooperation with the chair of architecture and urban design (Prof. Kees Christiaanse). Accordingly a thematic focus are urban neighborhoods of airports in Zurich and Amsterdam. Nevertheless the course is open for all students and other topics.				
063-0117-13L	Architekturtheorie III: Grundbegriffe der Architekturtheorie	W	2 KP	1V	A. Moravanszky
Kurzbeschreibung	Die historische Entwicklung und kritische Diskussion der Grundbegriffe und Konzepte der Architekturtheorie.				
Lernziel	Die Bausteine der Architekturtheorie, die im Entwurfsprozess als formbestimmend gelten, werden auf ihre aktuelle Tragfähigkeit überprüft. Von heutigen Bestrebungen zur Revision der Idee der Materialwahrheit ausgehend, wird die historische Konstruktion der Bedeutung der Werkstoffe analysiert. Der Begriff des Ortes hat im Zusammenhang mit seiner Rolle in der Regionalismus-Debatte eine strategische Bedeutung. Auch andere, in der Architekturdiskussion oft bedenkenlos verwendete Begriffe wie Funktion oder Tradition werden problematisiert. Schliesslich wird die Relevanz der Stilfrage für die Architektur unserer Zeit untersucht.				
Literatur	Akos Moravanszky (Hrsg.), Architekturtheorie im 20. Jahrhundert, Wien/New York: Springer, 2003. Kopiervorlagen an der Assistenz erhältlich.				

063-0313-13L	Kunst- und Architekturgeschichte V: Das Bauhaus - W Positionen, Resonanzen, Kontroversen (A. Tönnesmann)	W	1 KP	1V	I. Heinze-Greenberg, A. Tönnesmann
Kurzbeschreibung	Das Bauhaus - Positionen, Resonanzen, Kontroversen				
Lernziel	Vertiefung des Basiswissens				
Inhalt	Das Bauhaus ist längst zum Synonym für die Klassische Moderne geworden. Darüber werden die Schule selbst, die diesen Namen trug, und die an ihr vertretenen unterschiedlichen, teils divergierenden künstlerischen wie pädagogischen Positionen oftmals vergessen. Die Vorlesung will diese Standpunkte zunächst an markanten Beispielen herausarbeiten und dabei über die Architektur und den Städtebau hinaus Bereiche wie Malerei, Produktdesign und Bühne miteinbeziehen. Im Anschluss wird die internationale Rezeption, aber auch die - nicht zuletzt politische - Instrumentalisierung des Bauhauses kritisch beleuchtet.				
063-0315-13L	History of Art and Architecture V: The Value of the Surface (P. Ursprung)	W	1 KP	1V	P. Ursprung
Kurzbeschreibung	The notion of space has changed during the 20th and 21st century. How can we link the history of spatiality in art and architecture to economic questions.				
Lernziel	Knowledge of works of art and architecture as well of theoretical concepts in the 20th and 21st centuries.				
Inhalt	History of art and architecture in a historical and economical context in the 20th and 21st century.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung findet auf Englisch statt				
063-0353-13L	Historische Baukonstruktion/Konstruktive Konzepte in der Geschichte des Bauens - Die grossen Hölzer ■ <i>Alternierend mit der Lehrveranstaltung "Bauen im Bestand" im Frühjahrssemester.</i>	W	4 KP	3G	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Architektenaufgaben liegen künftig vermehrt im Bestand, die Ausbildung im Bereich Baukonstruktion betont bisher den Neubau. Wissen zu Fragen historischer Baukonstruktion ist für Fragen des Bestandsbaus unabdingbar, wir bieten daher eine Einführung in wichtige Felder der Konstruktionsgeschichte und Technikgeschichte des Bauens an, um Grundlagenwissen zu historischer Baukonstruktion zu vermitteln.				
Lernziel	Die Studierenden sollen einen Überblick zu Themen historischer Baukonstruktion erhalten (Prozesse des Konstruierens, Qualitätssicherung in historischen Bauprozessen, typische Lösungen, Standardisierungsfragen und Normentwicklung, Methoden der Analyse und Bewertung bestehender Konstruktionen, Entwicklung der Theorien des Konstruierens) und an ausgewählten Beispielen Analysen durchführen, die im Kontext der Konstruktionsgeschichte gewürdigt werden. Thema im HS 2013: Holzkonstruktionen				
Inhalt	Schwerpunkthemen sind: Vorindustrielle Baukonstruktion und das 19. Jahrhundert (IDB) Ingenieurkonzepte und Theorien des Konstruierens in der Geschichte des Ingenieurbaus (Jürg Conzett)				
063-0371-13L	Projektstudio: Bauen und Erhalten ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	6 KP	5U	U. Hassler, G. Vogt
Kurzbeschreibung	Themen der Bauforschung, historischer Baukonstruktion, Bauen im Bestand, Natur und Konservierung werden hier interdisziplinär im Rahmen eines Projektstudios zusammengeführt. Im Herbstsemester 2011 werden Konzepte langfristiger Planung für das das ETH-Hauptgebäude entwickelt.				
Lernziel	Das neue Projektstudio "Bauen und Erhalten" verknüpft Wissen und Methoden verschiedener Fachdisziplinen zu einem forschungsnahen Lernangebot im Bereich des Masters. Basis für die Arbeit im Projektstudio "Bauen und Erhalten" bilden Bauforschung und historisches Konstruktionswissen. Die Studierenden werden über die Analyse bestehender Konstruktionen und die Vermittlung von Kontextwissen an die Auseinandersetzung mit dem Bestand herangeführt. Fragestellungen zur historischen Entwicklung der Objekte und Theorien, zu Materialanalytik, Reparaturmethoden und Methoden ressourcenschonender Weiterentwicklung des Bestands werden nicht nur auf die Architektur fokussiert diskutiert, sondern aus anderen Spezialisierungen des Faches erkenntniserweiternd auf die architektonischen Themen übertragen. Das Feld "Natur und Konservierung" (Prof. Günther Vogt, Institut für Landschaftsarchitektur) bietet die Möglichkeit, zyklische Phänomene, Langfristfragen, Entwicklungs- und Erneuerungsprozesse, klimabedingte Veränderungen, Fragen der Bewirtschaftung und Biotopveränderungen zu behandeln, die im Kontext der Architektur relevant sind. Zweiter Partner ist der Lehrstuhl Architektur und Konstruktion, Prof. Markus Peter, so wird die Perspektive des entwerfenden Architekten auf konstruktive Fragen mit den am IDB komplex vertretenen Themen der Bestandsentwicklung und dem konservatorischen Umgang mit dem Bestand verknüpft.				
063-0417-13L	Architektur und Tragwerk	W	2 KP	2G	J. Schwartz, M. Schrems
Kurzbeschreibung	Im Mittelpunkt stehen konstruktive und tragwerkstechnische Fragestellung der Umsetzung. Es werden exemplarische Bauwerke mittels Methoden der grafischen Statik analysiert und spezifische Materialeigenschaften vorgestellt. Der Fokus liegt auf einer entwerferischen Auseinandersetzung, mit Fragen des inneren Kräfteflusses, der konstruktiven Ausführung sowie die Qualität des architektonischen Raums.				
Lernziel	Verständnis von Tragwerksentwurf als Umsetzung von tragwerkstechnischen Konzepten in Baumaterialien unter Berücksichtigung der Entwurfsidee.				
063-0419-13L	Parametric Structural Design ■	W	2 KP	2S	J. Schwartz, T. Kotnik
Kurzbeschreibung	Untersuchung des Phänomen der kraftorientierten Raumbildung durch Anwendung einfacher geometrischer Operationen auf bekannte Typologien und Einüben einer auf das Zusammenspiel von Raum und Tragwerk ausgerichteten experimentellen Entwurfsmethodik.				
Lernziel	Befähigung zur Abstraktion von Tragverhalten und Entwicklung adäquater Tragwerke; Verständnis von Materialsystemen und Integration von Materialverhalten in den Entwurfsprozess.				
Inhalt	Der Kurs untersucht das Phänomen der kraftorientierten Raumbildung durch die Anwendung einfacher geometrischer Operationen auf bekannte Tragwerkstypologien wie Gitter, Rahmen, oder Stütze-Balken. Durch die spielerische Auseinandersetzung mit der Organisation soll eine Sensibilität für Tragsysteme und deren räumliches Potenzial erzeugt werden. Eine anschliessende Analyse des Tragverhaltens ermöglicht den Transfer des Materialsystems in eine parametrische Proto-Architektur an welcher durch Differenzierung und Artikulation des Kräfteflusses das Zusammenspiel von Raum und Tragwerk detaillierter untersucht werden soll.				
063-0517-13L	LowEx + Arch ■ <i>Nur 20 Plätze! Bitte sofort nach der Belegung in "myStudies" ein Email an die Professur senden (suat@arch.ethz.ch)</i>	W	2 KP	2V	A. Schlüter
Kurzbeschreibung	Im Kurs LowEx+Arch werden an aktuellen Entwurfsprojekten integrierte, nachhaltige Ansätze unter der Berücksichtigung neuester Technologien der Gebäudetechnik erarbeitet. Mittels digitalen Gebäudemodellen und aktuellen Simulationswerkzeugen werden eigene Konzepte erstellt und überprüft.				
Lernziel	Welchen Einfluss hat der Einsatz neuer, effizienter Technologien auf das Bauen und wie lassen sich nachhaltige Systeme in einer anspruchsvollen Architektur integrieren? Das Ziel, das emissionsfreie Gebäude, ist gesetzt. Die Auswahl der Massnahmen und deren architektonische Ausformulierung liegt hingegen in unserer Hand. Dabei geht es nicht um ein pauschales Sichtbarmachen technischer Systeme, sondern um synergetische Lösungen, welche sowohl den Ansprüchen an Nachhaltigkeit wie denen an Ästhetik gerecht werden sollen.				
Inhalt	Der Inhalt des aktuellen Kurses wird auf www.suat.arch.ethz.ch/teaching publiziert.				

Voraussetzungen /
Besonderes Wichtige Voraussetzung zur Teilnahme: Kenntnisse in digitalen Modellierung Werkzeugen und in technischen Systemen sind erforderlich. Persönlicher Laptop benötigt. Durch die Projektarbeit ist der Kurs auf max. 20 TEILNEHMER beschränkt. Nach Einschreibung ist die Anmeldung per email an der Professur notwendig: suat@arch.ethz.ch

063-0321-13L	Empower Shack Summer School 2013	W	4 KP	7G	H. Klumpner, A. Brillembourg
Kurzbeschreibung	The workshop focuses on the development of a functioning and replicable shack prototype for a real site in an informal settlement of Cape Town. The design of the prototype should respond to the need for dignified, affordable housing and leverage the potential of modular construction, strategic urban planning, community capacity building and industry systems, should be adaptable and self-buildable.				
Lernziel	Participants will learn to refine a design process of transforming a hypothesis into physical form and construction. Within a set of constraints and through experimenting and testing, participants will develop a tangible understanding of the practical application and economy of building material and technique. The workshop will help frame an understanding of the forces shaping informal settlements and the critical behaviours, requirements and practices of its inhabitants. It will also encourage the development of a critical position on the potential role of the architect to mediate a design process within broader social, political and economic systems.				
Inhalt	The workshop will be formatted around the design and build process. Participants will undertake secondary research and site analysis, formulate a design hypothesis, test their designs through scale models and communicate their intentions in a series of critiques. The process of design refinement and construction will be shaped by group negotiation and collaborative production. A program of table critiques and pin-ups over the two weeks will be attended by selected guests from the fields of architecture, urbanism and associated disciplines. A series of lectures, screenings and discussions will accompany the design program to communicate the socio-political and cultural context of the site, and explore the field and discourse of design intervention.				

063-0363-13L	Geschichte des Städtebaus im Netz. Methoden zur Text- und Plananalyse	W	2 KP	2U	V. Magnago Lampugnani, K. Siebert
Kurzbeschreibung	Das Vertiefungsfach ermöglicht Ihnen über dem Erwerb von notwendigem Wissen und Verständnis um die historischen Zusammenhänge hinaus die Schulung von kritisch-analytischen und strategisch-planerischen Handlungskompetenzen. Es besteht aus drei Lernblöcken (e-learning), welche in eine interaktive Lernumgebung auf Moodle eingebettet und innerhalb eines bestimmten Zeitraumes zu absolvieren sind.				
Lernziel	Das Sujet der Lehrveranstaltung ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Zusätzlich zur Fähigkeit, Wissen in epochenübergreifenden Zusammenhängen zu reflektieren, werden sowohl kritisch-analytische als auch strategisch-planerische Handlungskompetenzen vermittelt. Diese Kompetenzen werden in dem ausgewählten Vertiefungsfach anhand städtebaulicher Projektbeispiele und deren theoretischen Grundlagen aufgezeigt. Sofern Sie zusätzlich die Vorlesung «Die Geschichte der Architektur der Stadt von der Moderne bis heute» besuchen lernen Sie, sich ein eigenes mentales Modell aufzubauen, indem sie die Lerninhalte der Vorlesung durch speziell entwickelte Lernaktivitäten (e-learning) verstehen, verarbeiten, wiedergeben und darüberhinaus um methodische Kompetenzen erweitern. Wird das Vertiefungsfach singular genutzt, vertiefen Sie ihr städtebauhistorisches Grundwissen und erlernen grundlegende Methodenkompetenzen zur Text- und Plananalyse.				
Inhalt	Inhalt der Lehrveranstaltung ist die vertiefte Auseinandersetzung und Erörterung direkter Zusammenhänge von ausgewählten, beispielhaften städtebaulichen Theorien und Projekten aus dem 20. Jahrhundert. Innerhalb von drei konzeptionell aufeinander aufbauenden Lernblöcken (e-learning) entwickeln und schulen Sie online grundlegende Methoden zur Text- und Plananalyse. Dabei können Sie den Zeitpunkt der Bearbeitung innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens individuell festlegen. Block 1 (4.10.-31.10.2013): ANALYSE Block 2 (1.11.-28.11.2013): SYNTHESE Block 3 (29.11.-12.12.2013): BEWERTEN				
Skript	Es ist für diese Lehrveranstaltung kein zusätzliches Skript vorgesehen.				
Literatur	Zur Prüfungsvorbereitung empfiehlt sich die Lektüre von Vittorio Magnago Lampugnani, Die Stadt im 20. Jahrhundert. Visionen, Entwürfe, Gebautes, 2 Bde., Berlin 2010.				
Voraussetzungen / Besonderes	Inhaltlich orientieren sich die drei umfangreichen Lernblöcke des e-Learnings an der Vorlesung «Die Geschichte der Architektur der Stadt von der Moderne bis heute». Die Lehrveranstaltung kann auf zwei verschiedene Arten genutzt werden. Einerseits haben Sie die Möglichkeit, selbige ergänzend zur Vorlesung zu besuchen, um die gehörten Inhalte zu vertiefen und darüberhinaus zusätzlich Methoden zur Text- und Plananalyse zu erlernen. Andererseits können Sie die Möglichkeit nutzen, unabhängig von der Vorlesung, sich auf das Erlernen der oben genannten Methodenkompetenzen zu konzentrieren.				

► Wahlfächer

►► Architektur / Gestaltung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0169-13L	Seminar Architekturkritik: Texte	W	2 KP	2G	L. Stalder, C. Schärer Basoli
Kurzbeschreibung	Das Seminar vermittelt den Studierenden Möglichkeiten und Grenzen der Architekturkritik. Die Lehrveranstaltung umfasst die theoretische Reflexion, Diskussionen am Objekt sowie Textarbeit.				
Lernziel	Das Ziel der Veranstaltung ist ein doppeltes: Vom mündlichen Diskurs über die schriftliche Rezension bis hin zum Bild als Medium der Kritik werden die Studierenden einerseits verschiedene Formen des kritischen Umgangs mit Architektur kennen und anwenden lernen. Andererseits soll anhand der Lektüre und Diskussion theoretischer und historischer Texte die Praxis der Architekturkritik selbst reflektiert werden.				
Inhalt	Das Seminar gliedert sich in drei Abschnitte. In einer ersten Phase werden die theoretischen Grundlagen anhand der Lektüre und Diskussion einschlägiger Texte und von Referaten erfahrener Kritikerinnen und Kritiker erarbeitet. In einem zweiten Schritt werden Bauten vor Ort besucht, um anhand der direkten räumlichen Erfahrung ein Begriffsinstrumentarium für die Kritik zu entwickeln. Schliesslich rückt im dritten Teil das Handwerk in den Vordergrund, indem die Studierenden eigene Argumentationen verfassen und eine öffentliche Podiumsdiskussion führen.				
Skript	Wird zu Beginn der Veranstaltung an die Studierenden verteilt.				
051-0173-13L	Raumkonzepte in Film und Architektur: Architektur filmen	W	1 KP	1S	W. Schett, D. E. Agotai Schmid
Kurzbeschreibung	Das Seminar beschäftigt sich mit räumlichen Phänomenen an der Schnittstelle von Film und Architektur. Es analysiert die wechselseitige Einflussnahme dieser beiden Medien, stellt die Wahrnehmungsdispositionen und Wirkungsmechanismen einander gegenüber und schärft den Blick für eine differenzierte Raumbetrachtung.				
Lernziel	Die Betrachtung filmischer Raumsituationen und Bewegungsmomente eröffnet neue Sichtweisen auf die Architektur, welche anhand von Filmanalysen und experimentellen Aufgabenstellungen vertieft werden. Im Seminar werden räumliche Gestaltungsmittel wie der Schnitt oder die Kadrierung vorgestellt und unter wahrnehmungstheoretischen Gesichtspunkten diskutiert. Mediale geprägte Wahrnehmungs- und Wirkungsformen lassen sich so in eine kulturgeschichtliche Entwicklung einbinden und führen zu einer Raumbetrachtung, welche über die Grenzen der Architektur hinaus weist und dem Entwurfsprozess neue Impulse verleiht.				
051-0193-13L	Performance und Intervention	W	2 KP	2U	K. Sander
Kurzbeschreibung	Das Wahlfach <(Y)OUR CHOICE> erlaubt den Teilnehmern, in der Architektur die soziale Frage mit den Mitteln der Performance und Intervention zu stellen und dadurch unerwartete Antworten zu erhalten.				

Lernziel	Das Medium der Performance ist der Mensch. Durch seinen Körper und seine Sprache sendet er Mitteilungen an sein soziales Umfeld. Die künstlerische Performance versucht, ein Bewusstsein für das Senden und Empfangen dieser Mitteilungen zu schaffen. Wir werden die Bedeutung von Sprache, Haltung, Kleidung und Bewegung anhand ausgewählter Beispiele der Performancekunst untersuchen.				
Inhalt	Die Beziehungen zwischen den Menschen werden durch politische, gesetzliche, wirtschaftliche und kulturelle Strukturen geregelt und durch Architektur gefestigt und repräsentiert. Die künstlerische Intervention kritisiert das Verhältnis zwischen sozialer Struktur und gebautem Raum. Wir suchen nach Methoden, in Situationen zu intervenieren, in die man selbst involviert ist und stellen Fragen in Bezug auf Architektur und gesellschaftliches Umfeld.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung für die Teilnahme am Seminar in Absprache mit dem Dozenten: stefan.keller@arch.ethz.ch				
051-0195-13L	Kritik und Theorie ■	W	2 KP	2S	K. Sander
Kurzbeschreibung	Wahlfach zum Lesen, Verstehen und Schreiben theoretischer und kritischer Texte.				
Lernziel	Das Wahlfach unterrichtet das Schreiben, Verstehen und Lesen von theoretischen und kritischen Texten zu Kunst und Architektur. Welche Formen werden gebraucht? Welche Sprache wird gesprochen? Wie formuliert man ein Verhältnis zur Theorie? Mit welchen Text- und Kommunikationsformen lässt sich ein Werk begleiten? Welche Theorien sind im Umlauf? Welche Kritik hat Bedeutung? Besondere Aufmerksamkeit gilt den neuen Text-Formen und Kommunikationsstrategien im Internet, wie etwa Blogs oder Twitter.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung für die Teilnahme am Seminar in Absprache mit den Dozenten: kruemmel@arch.ethz.ch				
051-0197-13L	Fotografie ■	W	2 KP	2U	K. Sander
Kurzbeschreibung	Vermittlung von theoretischen und praktischen Inhalten zur Fotografie in Kunst, Architektur und Gesellschaft				
Lernziel	Ziel des Seminars ist es, eine vertiefte Medienkompetenz bei der Anwendung der Kulturtechnik Fotografie zu erlangen Über die Auseinandersetzung mit künstlerischen Ideen und Methoden im Umgang mit dem Medium Fotografie sowie theoretischen und praktischen Fragestellungen an dieses Medium soll jeder Teilnehmer für sich einen individuell erweiterten Begriff von Fotografie erarbeiten.				
Inhalt	Motivationen und Arbeitsweisen von Künstlern/Fotografen werden analysiert, ihre Methoden und Techniken erforscht und nachvollzogen. Ebenso die Wirkungsweise ihrer Arbeiten und deren Rezeptionsgeschichte. Damit verbunden werden Theorien zur Fotografie unter verschiedenen Gesichtspunkten wie z. B. Referenz, Reproduzierbarkeit, Zeit im Bild etc. vorgestellt, erörtert und durch praktische Beispiele vertieft.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmerzahl ist auf 25 Personen begrenzt. Anmeldung für die Teilnahme am Seminar in Absprache mit dem Dozenten: mohne@arch.ethz.ch				
051-0199-13L	Architektur und Fotografie ■	W	2 KP	2S	P. Ursprung, T. Wootton
Kurzbeschreibung	Die Repräsentation der Architektur ist seit dem mittleren 19. Jahrhundert untrennbar mit der Fotografie verbunden. Viele Bauten werden ausschliesslich anhand von Fotografien diskutiert. Der Fotograf Tobias Wootton (HfG Karlsruhe) bildet die Studierenden in verschiedenen Techniken (Grossbild, Mittelformat, Kleinbild, Digitale Fotografie) aus, führt sie in die Arbeit in der Dunkelkammer ein.				
Lernziel	Kenntnis der Architekturfotografie				
Inhalt	Geschichte, Theorie und Praxis der Architekturfotografie				
051-0201-13L	3D Scanning and Freeform Modeling	W	2 KP	2U	K. Sander
Kurzbeschreibung	Digitale Skulptur. Experimenteller Gebrauch eines Systems zur Digitalisierung und Modellierung von dreidimensionalen Objekten				
Lernziel	Erprobung digitaler Werkzeuge für eigene Gestaltungsprozesse mit dreidimensionalen Formen in Kunst, Design und Architektur. Training des räumlichen Vorstellungsvermögens.				
Inhalt	Die Professur für Architektur und Kunst verfügt über einen sogenannten 3D-Bodyscanner zur Digitalisierung der dreidimensionalen Gestalt von Personen und Gegenständen. Ergänzt wird er durch eine spezielle Software zur Modellierung der gewonnenen 3D-Daten. Nach einer Einarbeitungs- und Übungsphase sind die Teilnehmer aufgefordert, Ideen und Konzepte für eigene Projekte zu entwickeln, die das System in seinen Anwendungsmöglichkeiten kreativ ausloten und erweitern. Dieser Findungsprozess und die anschliessende Realisierung werden kontinuierlich begleitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmerzahl ist auf 12 Personen begrenzt. Gute Kenntnisse von Windows-Betriebssystemen sind Voraussetzung. Anmeldung für die Teilnahme am Seminar in Absprache mit dem Dozenten: mohne@arch.ethz.ch				
051-0219-13L	Künstlerisches Denken und Arbeiten ■	W	2 KP	2S	K. Sander, N. Freiherr von Rosen
Kurzbeschreibung	Das Wahlfach fokussiert auf dem Raumphänomenen der Kunst. Der weisse Raum ist ein zentraler Bestandteil der zeitgenössischen Kunst und Architektur. Er ist nicht nur eine Raumkonvention, sondern auch eine Bezugsgrösse für künstlerische Strategien.				
Lernziel	Der White Cube ist der gedankliche Orientierungspunkt des Seminars, von dem aus aktuelle künstlerische Positionen erkundet und Raumsituationen in ihrem Kontext hinterfragt werden. In Auseinandersetzung mit Kunstkritikern, Künstlern, Kuratoren und Galeristen vor Ort wird die Themenstellung vertieft.				
Literatur	Brian O'Doherty: In der weissen Zelle, Merve Verlag "Inside the White Cube", 1976 im "Artforum" als Artikelfolge erschienen und verfasst von dem in New York lebenden irischen Künstler und Kritiker Brian O'Doherty, ist eine der ersten Analysen der Bedeutung des Kontexts und institutionellen Rahmens für die Kunst selber. Nicht nur was sondern auch in welcher Galerie, wo, wie, wann ausgestellt wird, ist in diesem Jahrhundert immer wichtiger geworden. Inside the White Cube ist eine brillante Analyse des soziologischen, ökonomischen und ästhetischen Kontexts, innerhalb dessen wir Kunst erfahren. O'Doherty untersucht das kritische Verhältnis zwischen Kontext und Inhalt, und mit Witz und Ironie stellt er den Mythos von der Neutralität des Museums- oder Galerieraumes dar. Diese Essays markieren einen Wendepunkt in der Kunst-Wahrnehmung. (Barbara Rose)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Anmeldung für die Teilnahme am Seminar zudem in Absprache mit dem Dozenten: vonrosen@arch.ethz.ch				
051-0223-13L	Freies Zeichnen ■	W	2 KP	2U	K. Sander, F. Gross
Kurzbeschreibung	Im Zeichnen sollen künstlerische Ideen und Fähigkeiten der Studierenden erkundet und entwickelt werden. Dabei werden verschiedene Techniken und Methoden erprobt.				
Lernziel	Vertiefung eigenständiger Ausdrucksmöglichkeiten auf dem Gebiet der Zeichnung, gestalterische Flexibilität und Kenntnisse in den Bereichen Arbeitsstrategie und Wirkungsästhetik.				
051-0227-13L	Architekturzeichnen	W	2 KP	2G	R. Fässer, M. Sik
Kurzbeschreibung	Mit dem gegenständlichen, architektonischen Zeichnen, steht uns eines der wichtigsten und direktesten Entwurfsinstrumente zur Verfügung. Vorstellungen, Ideen, wie auch das Festhalten wichtiger Szenarien und Eindrücke, lassen sich mit der richtigen Technik visualisieren.				
Lernziel	Durch den Prozess des konkreten, abbildhaften Zeichnens, sensibilisieren wir unsere Wahrnehmung und präzisieren zugleich das Zusammenspiel von Kopf und Hand. Auch das digitale Zeichnen mit iPad und Wacom Tablet (sofern vorhanden), sollte als zusätzliche Herausforderung nicht zu kurz kommen.				
Inhalt	Der Fokus der zeichnerischen Studien liegt in der Betrachtung architektonischer Referenzen, wie: Figur, Plastizität, Körper, Raum, Licht, Atmosphäre, etc. Die zweite Vorlesungsstunde ist für die Besprechung der Wochenübungen reserviert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnahmebegrenzung auf max. 136 Kursteilnehmende.				

051-0235-13L	Architekturtheorie (Seminar) ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2S	A. Moravanszky
051-0621-13L	Architektur und Digitale Fabrikation ■	W	4 KP	4G	F. Gramazio, M. Kohler
Kurzbeschreibung	Die digitale Fabrikation ermöglicht die direkte Produktion ab Daten. In dieser Entwicklung nimmt der Architekt, als Autor dieser Daten, eine Schlüsselrolle ein. Im Wahlfach werden gezielt Strategien für die Architekturproduktion mittels algorithmischer Entwurfswerkzeuge und computergesteuerter Herstellungsmethoden entwickelt.				
Lernziel	Ziel des Wahlfachs ist das Erlernen grundlegender Herangehensweisen an das Entwerfen mit Wissen über digitale Produktionsbedingungen und deren kreativer Einsatz in einer Aufgabe zu einem wechselnden Thema.				
Inhalt	Mit dem Begriff Digitale Materialität benennen wir eine sich abzeichnende Veränderung im Ausdruck von Architektur. Materialität ist zunehmend mit digitalen Eigenschaften angereichert, die in der Stofflichkeit gebauter Architektur eine prägende Wirkung entfalten. Digitale Materialität entsteht durch das Wechselspiel zwischen digitalen und materiellen Prozessen beim Entwerfen und Bauen. Aus der Synthese zweier scheinbar separater Welten der digitalen und der materiellen entstehen neue Selbstverständlichkeiten. Daten und Material, Programmierung und Konstruktion werden ineinander verflochten. Ermöglicht wird diese Synthese durch die digitale Fabrikation. Sie erlaubt dem Architekten, den Aufbauprozess von Material bereits mit den Entwurfsdaten zu steuern. Das Material wird dabei mit Informationen angereichert, es wird informiert. Architekten haben es künftig in der Hand, zu entscheiden, wie weit sie in Herstellungsprozesse eingreifen und sie gestalten wollen. Eine neue Situation entsteht, die das Berufsbild und die Möglichkeiten des Architekten verändert.				
Skript	Das Skript wird vom Lehrstuhl bereitgestellt und kann am ersten Termin des Wahlfachs erworben werden.				
051-0731-13L	CAAD Theorie	W	2 KP	2G	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs findet eine Einführung ins Programmieren mit der Absicht statt, das Programmieren als Formulierung einer Absicht zu verstehen, welche zu architektonischen Resultaten führt. Dazu werden einerseits grundlegende Techniken erläutert und Elemente der Graphikprogrammierung eingeführt. Andererseits werden auch Methoden gelehrt, welche es erlauben Ideen in Programme umzusetzen.				
Lernziel	Der Einsatz von Computern in der Architektur wird immer allgegenwärtiger; die Hardware preiswerter, die Software einfacher. In diesem Kurs werden Praktiken jenseits der Routinen herkömmlicher, kommerzieller Softwaresysteme vermittelt. CAAD theorie untersucht die wechselseitigen Abhängigkeiten von Programmiermethoden und architektonischem Entwerfen im praktischen Experiment. Das Wahlfach besteht aus Vorlesungen, Übungen und einer individuellen Abschlussarbeit.				
Inhalt	http://www.caad.arch.ethz.ch WINTERSEMESTER: In diesem Kurs findet eine Einführung ins Programmieren mit der Absicht statt, das Programmieren als Formulierung einer Absicht zu verstehen, welche zu architektonischen Resultaten führt. Dazu werden einerseits grundlegende Techniken erläutert und Elemente der Graphikprogrammierung eingeführt. Andererseits werden auch Methoden gelehrt, welche es erlauben, Ideen in Programme umzusetzen. Obwohl im Kurs die Programmiersprache ++ und eine spezielle Programmierumgebung verwendet wird, kann ein grosser Teil des Gelernten ebenfalls für andere Sprachen und Umgebungen verwendet werden.				
Skript	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	http://www.caad.arch.ethz.ch				
051-0733-13L	CAAD Praxis: Adaptive Soundscapes	W	2 KP	2G	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	Ziel ist die Anwendung von CAAD Instrumenten im Entwurf. Jedes Jahr wird anhand einer praxisrelevanten Aufgabenstellung untersucht, wie der Computer in verschiedenen Entwurfsphasen, von der Analyse bis zur Präsentation, zum Einsatz kommen kann.				
Lernziel	Ziel ist die Anwendung von CAAD Instrumenten im Entwurf. Jedes Jahr wird anhand einer praxisrelevanten Aufgabenstellung untersucht wie der Computer in verschiedenen Entwurfsphasen, von der Analyse bis zur Präsentation, zum Einsatz kommen kann. Bereits bei der Analyse spielt das Netzwerk und seine multimedialen Möglichkeiten eine wichtige Rolle. Die gestalterische Formulierung führt von den Möglichkeiten des interaktiven 2d Skizzierens, des Scanning, Image Processing bis zum 3d Modellieren. Im Bereich Präsentation stehen Rendering, Animation, 3d Rapid Prototyping und Internetpräsentationen sowie Plotten im Zentrum. caad Praxis wird mit dem Diplomwahlfach caad Entwurf nicht überlappen, vielmehr wird es die vertiefte Anwendung der Prinzipien im Entwurf demonstrieren. Die Studierenden benötigen Kenntnisse der Prinzipien, die sie im Fach «caad Entwurf» im Wintersemester erwerben können.				
Inhalt	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Skript	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	http://www.caad.arch.ethz.ch				
051-0819-13L	Integral Process Design: Planung von Gesundheitsbauten ■	W	2 KP	2V	D. Eberle, T. Guthknecht
Kurzbeschreibung	Bauten des Gesundheitswesens unterliegen einem ausserordentlich dynamischen Wandel. Die alternde Bevölkerung (nur als ein Beispiel des medizinischen Wandels) stellt die gesamte bauliche Infrastruktur des Gesundheitswesens vor grosse medizinische und ökonomische Herausforderungen.				
Lernziel	Das Wahlfach gibt einen Überblick der Gesundheitsplanung und durchläuft dabei thematisch die einzelnen Phasen der Planung von Gesundheitsbauten. Die funktional - differenzierte Planung wird behandelt und die Planungsmethodik "Integral Process Design" erläutert.				
Inhalt	"Architektur im Gesundheitswesen unterstützt die Versorgung kranker Mitmenschen mit flexiblen, anpassbaren baulichen Konzepten. Die demographischen Veränderungen und die sich ändernden Krankheitsbilder in der Bevölkerung sind hierbei eine grosse Herausforderung. Für die ständig wechselnden Aufgaben müssen neue organisatorische und bauliche Strukturen entwickelt werden. Hierfür sollten architektonisch-funktionale Planung von Gesundheitsbauten weiter differenziert und die einzelnen Bestandteile dieser Planung ausgewogen aufeinander abgestimmt werden. Die funktionsdifferenzierte Planung als zentraler Bestandteil der Planung von Gesundheitsbauten schafft die baulichen Voraussetzungen für den wachsenden Bedarf an hochqualitativer medizinischer Leistung bei gleichzeitig geringeren Betriebskosten. Die Architektur von Gesundheitsbauten kann hierbei die medizinischen Abläufe nur bestmöglich unterstützen, denn ein guter Gesundheitsbau kann niemals eine gute medizinische Leistung garantieren, schlechte und undurchdachte Baustrukturen können aber gute medizinische Leistungen erschweren oder unmöglich machen. In der gestalterischen Formalisierung des Entwurfs von Gesundheitsbauten müssen konzeptionelle, organisatorische, medizinische, soziale, menschliche, ökonomische und technische Anforderungen in Übereinstimmung gebracht werden. Dazu sind Priorisierungen und Richtungsentscheide notwendig. Mit Integral Process Design wird ein funktional differenzierter Gestaltungsprozess zur Anwendung gebracht, der die Grundlage für die verknüpfte und iterative bauliche Gesamtgestaltung von komplexen Bauten bildet. Mit Hilfe der Integral Process Design-Methodik werden Arbeitsabläufe, Aktivitäten, Funktionen und Abteilungen einer Gesundheitseinrichtung unter besonderer Berücksichtigung der Schnittstellenoptimierung miteinander verbunden. Hierbei werden optimale Abläufe aus funktional(-medizinischer), menschlicher, gestalterischer und ökonomischer Sicht angestrebt. Die Themen des Wahlfachs werden durch eine Reihe von Gastvorträgen mit spezifischen Themen der Module ergänzt. Spezialisten aus den verschiedenen Bereichen der Gesundheitsplanung werden hierbei direkt aus der Praxis berichten.				
Skript	Präsentationen werden vom Dozenten verfügbar gemacht.				
063-0127-13L	Architektur VII	W	2 KP	1V	A. Caruso, E. Christ, C. Gantenbein
Kurzbeschreibung	The Impossibility of an Absolute Architecture 1970er Jahre Fünf Gäste stellen je ein Gebäude der 1970er Jahre vor.				
Lernziel	Die Studierenden lernen, historische und theoretische Themen der Architektur mit dem eigenen Entwurfsprozess in Verbindung zu setzen.				

Inhalt	Architektur
Skript	Es wird kein Skript zu Verfügung gestellt.
Literatur	-
Voraussetzungen / Besonderes	Präsenzkontrolle wird durchgeführt.

►► Konstruktion / Bautechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0587-00L	Workshop on Sustainable Building Certification	W	3 KP	2G	G. Habert
Kurzbeschreibung	In this course, we will discuss in detail the different certification labels and apply them to 3 emblematic case study buildings. This year we will focus specifically on the question of the adaptability of buildings to climate change, to daytime and night-time and to future potential uses.				
Lernziel	After this workshop, the students are able to understand and use the different certification labels. They have a clear view of what the labels take into consideration and leave to one side.				
Inhalt	First of all the three case study buildings will be presented by their architects. Different certification schemes, including LEED, BREAM, DGNB, Minergie Eco, 2000W society, HQE will be presented and explained by experts. Each presentation will be followed by a working session during which the students will try and apply the certification scheme to one of the case study buildings. At the end students will be expected to produce a final presentation in front of certification experts and the architects.				
Skript	The slides from the presentations will be made available				
Literatur	All documents for certification labels as well as detail plans of the buildings will be available for the students.				
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation will be graded and account for 100% of the final grade.				
101-0177-00L	Building Physics: Moisture and Durability	W	3 KP	2G	J. Carmeliet, D. Derome, P. Moonen
Kurzbeschreibung	Moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures; concepts of poromechanics and multiscale analysis; analysis of damage cases.				
Lernziel	- Basic knowledge of moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures - Introduction to concepts of poromechanics and multiscale analysis - Application of knowledge by the analysis of damage cases				
Inhalt	1. Introduction Moisture damage: problem statement Durability 2. Moisture Transport Description of moisture transport Determination of moisture transport properties Hysteresis Transport in cracked materials Damage and moisture transport in cracked media 3. Poromechanics Moisture and mechanics: poro-elasticity Poro-elasticity and salt crystallisation Poro-elasticity and damage Case studies 4. Multiscale analysis Problem statement Multiscale transport model Multiscale coupled transport - damage model				
051-0823-13L	Material-Werkstatt ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	3G	A. Spiro, G. Salis
Kurzbeschreibung	Im Wahlfach 'Material-Werkstatt' haben die Studenten die Möglichkeit ein Material theoretisch und praktisch kennen zu lernen und anhand einer kleinen materialspezifischen Studie das Potential für die zeitgenössische Architektur zu untersuchen.				
Lernziel	Materialien zu bearbeiten und zu fügen, so dass daraus Architektur wird, ist die Grundlage jeder Konstruktion. Dazu gehört einerseits Know-how, andererseits aber auch ein Entdeckergeist. Das Wahlfach hat das Ziel exemplarisch ein Material und seine Bearbeitung erforschend kennen zu lernen und will das Bewusstsein für den Zusammenhang von Material, Konstruktion und architektonischem Ausdruck schärfen.				
Inhalt	Das Thema vom HS 2012 ist noch nicht bestimmt. aktuelle Infos auf http://www.spiro.arch.ethz.ch/de/lehre/wahlfach-materialwerkstatt.html				
051-0175-13L	Alte Konstruktionen neu gedacht <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2G	A. Spiro
Kurzbeschreibung	Das Wahlfach "Alte Konstruktionen neu gedacht" untersucht historische Baukonstruktionen und ihre Potentiale für das heutige Bauen. Es handelt sich um ein Lehrprojekt, das die Disziplinen Baugeschichte, Architektur und Bauingenieurwesen verbindet und über die bauliche Umsetzung sowohl die Lehre als auch die Forschung bereichern soll.				
Lernziel	Im Wahlfach geht es um die Untersuchung von Konstruktionen, die durch den Einsatz kurzer Elemente aus Holz grosse Spannweiten effizient überbrücken. In der Geschichte wurden diese Techniken im Zuge einer sich verschärfenden Holzknappheit oder aus beschränkten Möglichkeiten des Transports und der Montage entwickelt. Heute sind sie für die Wertschöpfung des Waldes wieder interessant, weil auf lokale Holzressourcen, minderwertiges Holz und auch auf Holzverschnitt zurückgegriffen werden kann. Die handlichen Elementgrößen erlauben zudem einen einfachen und schnellen Aufbau.				
	1. Basiswissen: Bauen mit kurzen Holzbauteilen in der Geschichte im allgemeinen und Verstehen im konkreten Fall des Hebelstabsystems 2. Anwendung in analogen Modellen 3. Umsetzung in kleinem Bauprojekt				

Inhalt	<p>Das Forschungsprojekt mit dem Arbeitstitel "Objects in Mirror are closer than they appear" beschäftigt sich mit traditionellen Konstruktionen, die im Laufe der Geschichte in Vergessenheit geraten sind. In verschiedenen Teilprojekten sollen deren Potentiale entdeckt und weiterentwickelt werden.</p> <p>Beim Teilprojekt I geht es um die Untersuchung von Konstruktionen, die durch den Einsatz kurzer Elemente aus Holz grosse Spannweiten effizient überbrücken. In der Geschichte wurden diese Techniken im Zuge einer sich verschärfenden Holzknappheit oder aus beschränkten Möglichkeiten des Transports und der Montage entwickelt. Heute sind sie für die Wertschöpfung des Waldes wieder interessant, weil auf lokale Holzressourcen, minderwertiges Holz und auch auf Holzverschnitt zurückgegriffen werden kann. Die handlichen Elementgrößen erlauben zudem einen einfachen und schnellen Aufbau.</p> <p>Im Fokus stehen die sogenannten Hebelstabwerke. Über die Arbeit an einem Entwurf sollen die Studierenden mit dem Forschungsgegenstand der Hebelstabwerke konfrontiert werden und auf spielerische Art und Weise die Gesetzmässigkeiten des Konstruktionsprinzips kennenlernen. Im nächsten Schritt soll mit einem in der Forschung entwickelten und an das Lehrprojekt angepassten digitalen Planungsinstrument gearbeitet werden.</p> <p>Um die Forschung der ETH auf dem Science City Campus sichtbar zu machen, soll das Wahlfach als Ergebnis die bauliche Umsetzung eines Projektes beinhalten. Es handelt sich um ein Lehrprojekt, das die Disziplinen Baugeschichte, Architektur und Bauingenieurwesen verbindet und über die bauliche Umsetzung sowohl die Lehre als auch die Forschung bereichern soll.</p>				
051-0191-13L	Einführung in die ethnographische Forschung der modernen Architektur ■	W	2 KP	2S	A. Deplazes, S. Roesler
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Das Seminar beschäftigt sich mit dem modernen Wissen zum ausseruropäischen Hausbau. Ein solches Wissen baut auf einer von Architekten praktizierten Forschung auf, die sich durch empirische Dokumentationen im Feld und durch ihren interkulturell vergleichenden Ansatz auszeichnet.				
Lernziel	Es wird die Fähigkeit gefördert, methodisch und kritisch konsistent Wissen aus dem ausseruropäischen Hausbau in die eigene entwerferische und konstruktive Praxis einzubringen. Ausserdem werden Studierende darin geschult, moderne Projekte ausserhalb Europas auf die in diesen Projekten enthaltenen Lesarten des kulturellen Umfelds zu befragen.				
Inhalt	<p>Konstruktionswandel:</p> <p>Überall auf der Welt sind unterdessen grundlegende Veränderungen der traditionellen Bauweisen im Gang. Die dichotomische Entgegensetzung von Tradition und Moderne verfügt über immer weniger Aussagekraft. Im HS 2012 werden wir uns dem Phänomen des Konstruktionswandels auf theoretischer und auf empirischer Ebene annähern: Mit welchen Theorien und Modellen wird konstruktiver Wandel in der Architektur gedacht? Welche ethnografischen Methoden existieren zur Beschreibung von technologischem Wandel in der Architektur? Wo auf der Welt sind aktuell besonders virulente Transformationen zu beobachten? Und verändert sich alles zum Besseren? Wie steht es eigentlich um die alte Kategorie «Fortschritt», für deren Entfaltung Konstruktion in der Architektur einst verantwortlich war?</p>				
051-0415-13L	Verhandlung struktureller Formen: Geschichte des Tragwerksentwurfs	W	2 KP	2G	J. Schwartz, M. Rinke
Kurzbeschreibung	Das Ringen um das tragstrukturell Notwendige und Mögliche führte vor dem Hintergrund des formal Beabsichtigten neben breiten Diskursen häufig zu architektonischen und technischen Bereicherungen und einzigartigen Bauten. Dieses Seminar fokussiert auf die Auseinandersetzungen zentraler Akteure, wie Nervi, Williams oder Torroja, die anhand von Texten, Konzepten und Bauten diskutiert werden sollen.				
Lernziel	Kennenlernen wichtiger Grenzfiguren zwischen Architektur und Ingenieurwesen, deren Haltungen und Konzepte sowie bedeutendsten Bauten.				
Inhalt	Seminar zum Studium und zur Diskussion wichtiger Texte und Bauten wichtiger Konstrukteure und Architekten mithilfe von Referaten und Modellen, Inputvorlesungen und Gastvorträgen, Filmen und Besichtigungen.				
051-0515-13L	Building Physics IV: Urban Physics	W	3 KP	3G	J. Carmeliet, V. Dorer, P. Moonen
Kurzbeschreibung	Urban physics: wind, wind comfort, natural ventilation, driving rain, heat islands and energy use in the urban context.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Basic knowledge the urban microclimate around buildings - Impact of urban environment on wind, ventilation, rain, pollutants and energy, and their relation to comfort, durability, air quality and energy demand - Knowledge of the methods used in urban physics (field experiments, CFD analysis, WT measurements) - Application of the knowledge to a specific case 				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. general introduction <ul style="list-style-type: none"> - urban physics - wind and urban climate 2. effect of wind on ... <ul style="list-style-type: none"> - ventilation - energy - driving rain - pollutants 3. methods used in urban physics <ul style="list-style-type: none"> - numerical simulations - wind tunnel studies - field studies 				
Skript	All material is provided via the website of the chair (www.carmeliet.arch.ethz.ch/Education/).				
Literatur	All material is provided via the website of the chair (www.carmeliet.arch.ethz.ch/Education/).				
Voraussetzungen / Besonderes	No prior knowledge is required.				
051-0525-13L	Baumaterialien II: Holz und Kunststoffe	W	2 KP	2V	J. Carmeliet, M. Koebel, T. A. Zimmermann Schütz
Kurzbeschreibung	Es werden die Eigenschaften der Baustoffe Holz, Polymere und Composites vertieft behandelt. Kenntnisse zur zeitgemässen Anwendung dieser Baustoffe in der Architektur und im Bauwesen werden anhand von theoretischen Betrachtungen, praktischen Beispielen und mit Bezug zu aktuellen Forschungsprojekten vermittelt.				

Lernziel	<p>Holz: Sie lernen wichtige Kenngrößen und Eigenschaften von Holz und Holzwerkstoffen (HWS) und ihre Bedeutung für das Materialverhalten in der Anwendung kennen. Aus der Kenntnis des Materialverhaltens können Sie die Beurteilung der Einsatzmöglichkeiten von Holz und HWS ableiten. Sie kennen die Mechanismen und Folgen verschiedener physikalischer Beanspruchungen auf Holz und können Beanspruchungsbedingungen beim Einsatz von Holz in Innen- und Aussenanwendungen ableiten. Sie lernen die organisatorischen, planerischen und materialspezifischen Massnahmen für die Gewährleistung einer ausreichenden Dauerhaftigkeit im Holzbau kennen, anwenden, und beurteilen (Holzschutzkonzept). Die Schulung und Entwicklung eines Gespürs für den adäquaten Umgang mit Holz und HWS im Bauwesen werden gefördert. Zudem sind Sie in der Lage, die Bedeutung von Holz als Ressource volkswirtschaftlich und im Sinne der Nachhaltigkeit einschätzen.</p> <p>Kunststoffe: Sie lernen die grundlegenden Eigenschaften von polymeren Baustoffen und deren Bedeutung für den Einsatz im Bau kennen. Damit bekommen sie die Grundlagen, um fallweise entscheiden zu können, welche Vor- und Nachteile polymere Baustoffe in einem spezifischen Anwendungsfall haben. Dazu gehört auch ein vertieftes Verständnis der relevanten Alterungs- und Degradationsmechanismen, denen polymere Baustoffe in der Praxis unterliegen. Nebst den übergeordneten Aspekten des Brandverhaltens und des Recyclings werden Sie die wichtigsten Anwendungen für Polymere im Bau kennen lernen: Rohre und Rohrleitungen, Dämmstoffe und Dichtungsbahnen, transparente Membranen, Beschichtungen und Klebstoffe.</p>
Inhalt	<p>Holz: gelesen von T.A. Zimmermann-Schütz Spezifische Eigenschaften und Merkmale von Massivholz und Holzwerkstoffen werden detailliert vermittelt. Es werden Kenntnisse vorgestellt, um diese Materialien funktions- und anforderungsgerecht in Bauanwendungen einzusetzen. Aktuelle Entwicklungen aus der Produkt- und Anwendungstechnologie und deren Einsatz im Holzbau werden erläutert und illustriert, und die Bedeutung der nachwachsenden Ressource Holz im nachhaltigen Bauen wird diskutiert.</p> <p>Kunststoffe: gelesen von P. Richner Vertiefung in die speziellen Eigenschaften der Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere als Materialien in der Fassade, im Dach und in der Gebäudetechnik. Bevorzugte Anwendungen sind Kunststoffe für Sanitär- und Heizungssysteme, transparente Gebäudehüllen, Abdichtungssysteme, Faser verstärkte Kunststoffe.</p>
Skript	Detaillierte Vorlesungsunterlagen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Eine Literaturliste zu den Vorlesungsteilen wird verteilt.
Voraussetzungen / Besonderes	Bemerkung: Für die Belegung als Wahlfacharbeit (Diplomwahlfacharbeit) sind beide Vorlesungen zur Baustoffkunde 2 (Vorlesung Nr. 0525 (Holz, Polymere) und 0526 (Metalle, Glas) zu besuchen. Die Vorlesung Baustoffkunde 2 (Metalle, Glas) wird im Frühjahrssemester gelesen.
051-0761-13L	Konstruktionswissen im Bestand ■ W 2 KP 2G U. Hassler <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>
Kurzbeschreibung	Themen konservatorischen Handelns können in der Architekturausbildung nur exemplarisch aufgezeigt werden. Das Wahlfach Konstruktionswissen im Bestand wird in diesem Semester nicht angeboten
Lernziel	Studierende der Architektur lernen im Wahlfach Konstruktionswissen im Bestand Methoden der Bauanalyse kennen, üben diese durch das Analysieren von Quellen und das Auswerten von Literatur. Sie ordnen die Erkenntnisse in Kontexte ein, entwickeln auf dieser Basis Strategien der Werterhaltung und lernen, Möglichkeiten kluger konservatorischer Massnahmen aufzuzeigen und zu bewerten.
Inhalt	Das Wahlfach soll künftig auf den im Grundstudium vermittelten Techniken und Verfahren aufbauen können und eine Vertiefung zu Themen der Denkmalpflege leisten. Im Gegensatz zu den im Master der Oberstufe vermittelten allgemeineren Themen des Bauens im Bestand stehen hier hochwertige Objekte im Zentrum der Betrachtung. Zentral ist neben der Vermittlung alternativer Analysemethoden die Erarbeitung von Kontextwissen (theoretisch, historisch, materiell und ingenieurwissenschaftlich) sowie die Verknüpfung der Analyse mit der Konzeptfindung für Erhaltung und Weiternutzung.
051-0767-13L	Bauprozess: Planung W 2 KP 2G S. Menz <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>
Kurzbeschreibung	Anhand eines Semesterthemas werden Aufgaben und Herausforderungen in Planung und Ausführung dargestellt.
Lernziel	Kennenlernen von Grundlagen, Modellen und Terminologien des Bau- und Planungsprozesses.
Inhalt	Welchen Verordnungen, Gesetzen, Faustregeln, Normen und standardisierten Grössen begegnen wir im Planungsprozess, vom Vorprojekt bis hin zum Abschluss der Detailplanung? Diese Baustandards stehen im Mittelpunkt des Wahlfachs Bauprozess:Planung. Mit Fallbeispielen aus den verschiedenen Phasen des Planungsprozesses wird deren Bedeutung und Einfluss auf den Entwurfs- und Planungsprozess von Bürogebäuden dargestellt.
Literatur	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009 Literaturverzeichnis unter www.bauprozess.arch.ethz.ch .
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist auf 40 Studenten limitiert. (Anmeldedatum auf 'mystudies' ist massgebend)
051-0777-13L	Bauprozess: Ausführung W 2 KP 2G S. Menz
Kurzbeschreibung	Baustellenbesuche und interdisziplinäre Vorträge zu den Themen Kommunikation, Komplexität, Landschaft und Investition bestimmen den Workshop. Zudem wird der Begriff Prozess durch Besuche im produzierenden Gewerbe anschaulich dargestellt.
Lernziel	Das Wahlfach thematisiert den Bauprozess anhand aktueller und architektonisch relevanter Beispiele. Die Professur versteht sich als Moderator zwischen den am Bau Beteiligten und den Studierenden. Eine aktive Mitarbeit der Teilnehmer wird erwartet.
Inhalt	Das Wahlfach thematisiert den Bauprozess anhand aktueller und architektonisch relevanter Beispiele. Dabei bilden Baustellenbesuche mit eingehender Analyse und Diskussion der Vorgänge den Hauptschwerpunkt des Wahlfachs. Interaktive Workshops zu allgemeinen Fragestellungen in der Ausführungsphase sowie zu Themen der Koordination, der Logistik und der Bauleitung ergänzen die Baustellenbesuche und bilden das theoretische Fundament. Zudem werden die Abläufe im Herstellungsprozess auf der Baustelle mit Besuchen im produzierenden Gewerbe in Beziehung gesetzt. Die Professur versteht sich als Moderator zwischen den am Bau Beteiligten und den Studierenden. Eine aktive Mitarbeit der Teilnehmer wird erwartet.
Literatur	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009 Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist auf 40 Studenten limitiert. Die Anmeldungen werden nach Reihenfolge der Registrierung berücksichtigt.
051-0781-13L	Costruire correttamente/Constructing Correctly: Gewölbe-Kuppeln, grosse Spannweiten & Living Bridges ■ W 2 KP 2G G. Birindelli, P. Block
Kurzbeschreibung	Man möchte aus der Perspektive von P.L. Nervi's "Costruire correttamente" - d.h. anhand von Faktoren die noch heute oder heute noch mehr eine Lehre für das architektonisch- und tragkonstruktivgerechte Bauen sein können - ausgewählte Bauwerke in Zeitnähe und Zeitferne nach Raum, Architektur und Konstruktion betrachten, verstehen und nach ihren allgemeinen Werten des Entwerfens interpretieren.

Lernziel	"Costruire correttamente" (auf Deutsch: "Korrekt Bauen"): so betitelt Pier Luigi Nervi sein im Jahre 1955 erschienenes Buch über Faktoren von entscheidender Wichtigkeit für das Bauen, die noch heute oder heute noch mehr eine Lehre für das architektonisch- und tragkonstruktivgerechte Bauen sein können. Seine Gedanken stellen wertvolle Kriterien und unentbehrliche Schlüssel dar, um Beobachtungen und Untersuchungen an der ganzen bebauten Welt durchzuführen. Die Schlussfolgerungen daraus können die Entwurfstätigkeit der heutigen und der zukünftigen Architekten bereichern. All dies (siehe auch Kurzbeschreibung), das heisst Analysen, Beobachtungen, Hypothese-Aufstellungen und Quervergleiche, sollen den Studierenden in ihrem Werdegang helfen, eigene Strategien und Vorgehensweisen bei der Projektierungstätigkeit herauszufinden und sich derselben bewusst zu werden. Das heisst, dem folgenden Rat Pier Luigi Nervi folgen: "...At every stage of his training, the future architect should be constantly and methodically guided to search for essential elements in each problem, be it large or small. The study of the architectural works of the past should consist in the critical examination of their functional and structural solutions and of the relation between these and form, in order to show that form is a consequence and not a determinant of functional and structural needs." [P.L. Nervi: Costruire correttamente, Milano 1955; englische Fassung mit dem Titel "Structures", 1956, Seite 28].
Inhalt	Leitfaden dieser auf zwei Semestern aufbauend sich streckenden Veranstaltung (*) sind Bauwerke, die unter den Begriffen fallen, wie "meist gesehen", "meist technisch gewagten", "meist unbekannt", "meist diskutiert" oder "meist diskutabile Gebäuden" aller Zeiten sind, die aber lehrreiche Aspekte des "costruire correttamente", wie Pier Luigi Nervi lehrte, enthalten. Quellen sind die Referenzobjekte, die an Ort und Stelle untersucht, von ihren Entwerfern beschrieben und mit einer entsprechenden Überarbeitung in ihrem Wechselspiel zwischen Architektur- und Tragkonstruktionskonzepten vorgestellt und kommentiert wurden. Gleichklang und Dissonanzen sollen entdeckt werden. Gelegentlich werden Gastvorträge stattfinden. Direkt an einem bestimmten, lehrreichen Bauwerk beteiligte Personen, können so unmittelbar die Entstehung und den Werdegang berichten. In diesem Sinne ist die Vorlesung auch für Bauingenieurstudenten gedacht und stellt eine mögliche Brücke zwischen den zwei zukünftigen Projektpartnern, Architekten und Bauingenieur, dar. (*) Beginn im Herbstsemester, Einstieg in der Vorlesung im Frühjahr möglich.
Skript	z.Z. Keines

051-0855-13L	Meisterkurs Konstruktion: Stahl-/Metallbau ■	W	2 KP	2S	A. Deplazes, C. Vogt
Kurzbeschreibung	Der ‚Meisterkurs Konstruktion‘ sucht die kritische Auseinandersetzung mit den relevanten konstruktiven (inkl. energetischen) Fragestellungen unserer Zeit. Im Kurs werden semesterweise abwechselnd Schwerpunkte der typischen Bauweisen thematisiert: Mauerbau, Betonbau, Stahlbau, Holzbau, Fassadenbau. Im HS 2013 wird der zeitgenössische Stahl- / Metallbau untersucht.				
Lernziel	Der angehende Architekt soll sich das nötige konstruktive Handwerk aneignen und die Konstruktion in ihren komplexen Zusammenhängen zu denken trainieren, um sich einer späteren Diskussion in der Praxis kompetent stellen können.				
Inhalt	Die Veranstaltung wird gegliedert in: 1. Vermittlung konstruktives Grundlagenwissen und -können 2. Seminar / Übungen zum Stand der Technik / Forschung 3. Einbezug von praktischen Fall- und Problemstellungen				

►► Planung / Umweltgestaltung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0369-13L	Theorie des Städtebaus <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2G	M. Gnehm, V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Das Seminar untersucht die Verwendung und Gestaltung von städtebaulichen Elementen, wie sie sich im Paris des 19. Jahrhunderts manifestieren.				
Lernziel	Ziel des Seminars ist es, anhand von Bauten, ihrer städtebaulichen Kontextualisierung und zeitgenössischen Theoretisierung eine Zeit im politischen Umbruch geschichtlich einzuordnen.				
Inhalt	Paris als Hauptstadt der Moderne zu bezeichnen, hängt massgeblich mit den städtebaulichen Eingriffen zusammen, die während des Second Empire Napoleons III. durch den Seine-Präfekten Baron Haussmann vorgenommen wurden. Die Neugestaltung des Strassennetzes, die damit einhergehenden Zerstörungen und Planung neuer Bauten kamen einer Neukonzeption der Stadt gleich. Das Seminar diskutiert Aspekte einer städtebaulichen Moderne anhand ihres Verhältnisses zur Architektur einzelner Bauten und Ensembles im Paris des 19. Jahrhunderts (Nouveau Louvre, Palais de Justice). Es werden Bezüge zur Wirtschaft (mit den Pariser Weltausstellungen), zur Gesellschaft (mit städtebaulichen Utopien) und Politik (anhand des Baus von Sacré-Coeur) behandelt. Der kritische Blick auf Architektur und Stadt wird mit dem Schreiben über Architektur in der Literatur (Victor Hugo) und ihrer Darstellung in der Malerei (Manet, Monet u.a.) untersucht. Mit Walter Benjamin kommt die Einbettung des Pariser 19. Jahrhunderts in die Moderne des 20. Jahrhunderts zur Sprache.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmerzahl ist auf 30 Personen beschränkt.				
051-0625-13L	Serendipity: Urban Squares (Ch.Girot) ■	W	2 KP	2G	C. Girot
Kurzbeschreibung	Welche neuen Sichtweisen eröffnen sich durch den Einsatz von multimedialen Techniken in der Landschaftsarchitektur? Video- und Audiomontagen sowie Pointcloud Modelle sind unsere Werkzeuge, urbane Plätze in Zürich unsere Experimentierfelder. Wir analysieren die landschaftliche Struktur dieser Orte und hinterfragen die Seh- und Hörkonventionen, die unserer Wahrnehmung von Landschaft zugrunde liegen.				
Lernziel	Durch multimediale Werkzeuge - mit einem Schwerpunkt auf der filmischen Konstruktion von Raum - wird die zeitgenössische Wahrnehmung von Landschaft reflektiert.				
Inhalt	Durch den Einsatz audiovisueller Medien sowie Drohnenaufnahmen und Laserscanning untersucht dieser Kurs die Wahrnehmung urbaner und landschaftlicher Freiräume. Dabei sollen räumliche, dynamische, ästhetische, kulturelle und soziale Aspekte berücksichtigt werden. In kurzen filmischen Übungen werden wir ein Instrumentarium zur Erfassung von Raum und Landschaft erarbeiten. Über Kamera- und Schnittpart sowie die Vertiefung in das Semesterthema wird die Diplomwahlfacharbeit vorbereitet. Informationen zum jeweiligen Thema des Semesters sowie die Kursdaten sind auf unserer Website zu finden: http://www.girot.arch.ethz.ch/MediaLab/MediaLab				
051-0627-13L	Topology: Designing the Ciliwung River (Ch.Girot) ■	W	2 KP	2K	C. Girot
Kurzbeschreibung	The Topology Elective course investigates future landscape adaptations of the Ciliwung in the metropolitan region of Jakarta. The elective project serves to continue the discussion with the themes of the design studio FS2013. In the framework of the elective course, a landscape architecture concept will be further developed and subsequently published at the IABR 2014.				
Lernziel	This elective project gives students the opportunity to expand their theoretical knowledge and design skills in the area of landscape architecture. During the elective, students elaborate a global strategy through an evolving landscape design that incorporates the dynamics of water systems with topography, vegetation and human activities. Analogue tools alternate with computer tools (CNC modelling, 3D visualisation) to develop tangible and precise landscape structures at various stages and scales.				

Inhalt	The studio addresses the challenge of flood and erosion control, improvement of water quality and biodiversity, while considering the river edge as a public space and fluvial corridor respectful of local cultural traditions and dwelling patterns. The elective course is a elaboration of the FS2013 Landscape Design Studio "The Plastic River, modelling the Ciliwung landscape in Jakarta". It may be chosen only by students who participated to this course. Experience in landscape architecture and/or large scale planning is a prerequisite for participation.				
Skript	A reader will provide the theoretical framework.				
Voraussetzungen / Besonderes	- The course is in English - The course is limited to 12 people and restricted to students who followed the FS2013 Landscape Design Studio "The Plastic River, modelling the Ciliwung landscape in Jakarta"				
This Elective is conducted by the DesignLab in the Fall Semester and by the TheoryLab in the Spring Semester.					
051-0629-13L	Pairi-Daeza: Schwelle ■	W	2 KP	2G	G. Vogt
Kurzbeschreibung	<i>Die Lehrveranstaltung ist auf 30 Studierende limitiert. Die Beschränkung erfolgt nach Eingang der Anmeldungen.</i> Der Begriff "pairi-daeza", persisch für "eine Mauer, die einen Garten umschliesst", ist Ausgangspunkt für eine Wahlfachreihe, die landschaftsarchitektonische Grundelemente und -typen erörtert. Dieses Semester befassen sich die Studierenden mit dem Thema 'Schwelle' und entwerfen einen Friedhof in Thalwil.				
Lernziel	Das Wort 'Paradies' mit seinen religiösen Implikationen geht zurück auf 'pairi-daeza', altpersisch für 'eine Mauer, die einen Garten umschliesst'. Pairi-daeza nennt sich eine Wahlfachserie, die sich im öffentlichen Raum in und um Zürich mit landschaftsarchitektonischen Grundelementen befasst, mit Umgrenzung, Schwelle, Wasser, Vegetation, Topographie, Choreographie und Metapher. Das Wahlfach führt in landschaftsarchitektonisches Entwerfen ein. Die Architekturstudierenden entwickeln ein Projekt aus Wahrnehmungen des Ortes, Kenntnissen der landschaftsarchitektonischen Typologie und Vorstellungen zum öffentlichen Raum. Sie machen sich mit Modellbau als Entwurfsmethode und landschaftsarchitektonischer Plandarstellung vertraut. Der Entwurfsprozess wird von Workshops, Vorlesungen, Exkursionen, Kritiken sowie einem Workbook begleitet.				
Inhalt	"Wenn man dagegen nicht mehr ganz sicher ist, ob man eine Seele besitzt, und wenn man nicht recht weiss, ob man wieder auferstehen wird, muss man vielleicht grössere Aufmerksamkeit auf die sterblichen Überreste verwenden, die letztlich die einzige Spur unseres Daseins in der Welt und unter den Worten darstellt." (Michel Foucault, Von anderen Räumen)				
Skript	Zum Kurs gibt es ein Workbook mit Texten und Hintergrundinformationen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Wahlfach ist auf 30 Studierende limitiert. Die Teilnahmebeschränkung erfolgt nach Eingang der Anmeldungen.				
051-0631-13L	Über den Dächern - Urban Food ■	W	3 KP	2G	G. Vogt
Kurzbeschreibung	Der Begriff "Urban Food" stellt implizit die Frage inwiefern die Produktion, Verarbeitung, Logistik sowie der Konsum und die Entsorgung von Lebensmitteln das Verhältnis zwischen Stadt und Land prägen.				
Lernziel	Im Rahmen einer kompakten Blockwoche untersuchen die Studenten die Wechselwirkung zwischen dem nationalen Food-System und dem urbanen Territorium Schweiz als Ganzes.				
Inhalt	Die Produktion, Verarbeitung, Verteilung sowie der Konsum und die Entsorgung von Lebensmitteln prägen seit jeher die Beziehung zwischen Stadt und Land. So trug die Industrialisierung und Globalisierung von Food-Systemen massgeblich zur Urbanisierung der Landschaft bei, wie wir sie heute kennen. Andererseits sind logistische Systeme und unser Konsumverhalten stark durch Urbanisierungsprozesse beeinflusst, womit die gegenseitige Prägung von Stadt und Food-Systemen verdeutlicht wird.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Wahlfach findet als Blockwoche vom 10. bis 14. Februar 2014 statt.				
051-0667-13L	Fallstudien zum urbanen Raum: Einfluss neuer städtischer Netzwerkökonomie auf die Stadtentwicklung ■	W	3 KP	2G	K. Christiaanse, C. Salewski
Kurzbeschreibung	Seit es Städte gibt, waren sie die Orte der Erfindung, Erneuerung und des Fortschritts. Nach einer längeren Phase, während derer produzierende Aktivitäten aus den Zentren unserer Städte verbannt wurden, finden nun unternehmerische Aktivitäten den Weg zurück ins dichte und urbane Gefüge. Durch Mini-Feldstudien werden wir sowohl die Akteure als auch die dazugehörige Raumproduktion untersuchen.				
Lernziel	Ziel des Wahlfaches ist es, ein vertieftes Wissen zu den Abhängigkeiten von ökonomischen Aktivitäten, Raumproduktion, Interaktionsdichte und Stadtentwicklung zu erlangen, respektive wie genau diese Faktoren zusammenspielen.				
Inhalt	Seit es Städte gibt, waren sie die Orte der Erfindung, Erneuerung und des Fortschritts. Das Gewerbe, (kleinmasstäbliche) unternehmerische Aktivitäten und Stadtentwicklung standen hierbei in symbiotischer Wechselwirkung. Nach einer längeren Phase, während derer Produktion, Handwerk und Kleinindustrie aus den zentrumsnahen Regionen und den Wohnvierteln der Stadt verbannt wurden sowie vermehrt Dienstleistung und Shopping die Räume, die Nutzung und das Aussehen unsere Städte geprägt hatten, finden nun unternehmerische Aktivitäten den Weg zurück ins dichte und urbane Gefüge. Durch die Bearbeitung von konkreten Fallstudien in der Stadt Zürich wird ein vertieftes Wissen zu den Abhängigkeiten von unternehmerisch-ökonomischen Aktivitäten, Raumproduktion, Interaktionsdichte und Stadtentwicklung erlangt, respektive es soll die Erkenntnis gewonnen werden, wie die Stadtentwicklung (klein-) unternehmerische Aktivitäten durch entsprechende Rahmenbedingungen ermuntern oder durch geeignete Massnahmen möglicherweise sogar aktiv fördern kann. Die Bereitschaft zu kleineren Feldforschungen (Interviews, Fotoreportagen etc.) sollte vorhanden sein. Es besteht die Möglichkeit, im Anschluss an das Semester eine Wahlfacharbeit zu schreiben.				
051-0701-13L	Systematische Grundlagen für städtebauliches Entwerfen ■	W	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani, M. Hömke
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Systematische Grundlagen für städtebauliches Entwerfen: Urban Space untersucht die Verwendung und Gestaltung von städtebaulichen Elementen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der historischen Einordnung und der menschengerechten Gestaltung bei gleichzeitiger Funktionalität.				
Lernziel	Ziel des Seminars ist es, durch städtebauliche Analysen die Verwendung städtebaulicher Elemente zu untersuchen und diese historisch einzuordnen.				
Inhalt	In einem ersten Schritt erfolgen eine aktuelle zeichnerische und schriftliche Bestandsaufnahme vorliegender städtebaulicher Elemente, sowie deren Einordnung in den Kontext der Stadt. Mit einer Aufarbeitung der historischen Entstehungsgeschichten, unter Einbezug alter Pläne, historischer Literatur und alten Fotografien, werden städtebauliche Planungsprozesse nachgezeichnet und in einer breiteren historischen Kontext gestellt. Um darüber hinaus die Vielfalt der Nutzungen im städtischen Raum zu untersuchen, werden stadtsoziologische Verfahren hinzugezogen. Alle Analysen werden dann in Bezug zueinander gestellt, mit dem Ziel, historisch bedingte Veränderungen des Stadtraums und/oder der städtebaulichen Elemente festzuhalten. Es finden somit Prozessbeobachtungen statt, welche Aussagen über die Qualitäten des entsprechenden Stadtraumes mit seinen städtebaulichen Elementen zulassen sollen.				
051-0723-13L	Information Architecture of Cities	W	2 KP	1V	G. Schmitt
Kurzbeschreibung	Städte Europas, Städte Asiens: Die Informationsarchitektur der Stadt ist notwendig, um diese zu verstehen, neue Städte zu entwerfen und bestehende umzubauen. Die Vorlesungsreihe beinhaltet Vorstellung und Anwendung von Konzepten, sowie Methoden und Techniken im Entwurf, der Kommunikation und der Visualisierung von Architektur und Zukunftsstädten sowie deren Simulation.				

Lernziel	Studierende erhalten Einblick in die nächste Generation von Designprozessen in Architektur und Städtebau sowie in Konzepte der Informationsarchitektur von Städten. Sie erlernen die erweiterten Bedeutungen von Information und Architektur: Information und Simulation in der Architektur als Mittel, Unsichtbares sichtbar zu machen, und Architektur als Metapher und Ordnungssystem, die gigantischen neu entstehenden Datenmengen der Informationsgesellschaft zu strukturieren. Die Vorlesungen sind in der Form eines interaktiven Seminars gestaltet und behandeln sowohl visionäre Fallstudien in Asien und Europa als auch neue Entwurfstechniken und -Methoden. Die Studierenden lernen das neue Gebiet der Informationsarchitektur der Stadt kennen und begreifen. Sie erwerben Fähigkeiten in Forschung und Informationsmanagement, die zukünftige ETH-ArchitektInnen auszeichnen werden. Der Kurs wird ein interaktives Seminar zwischen Singapur und Zürich sein mit dem Unterziel des interaktiven Lernens über Distanz.
Inhalt	Der Wahlfachkurs 'Information Architecture of Cities' eröffnet eine neue Sicht auf bestehende und neue Städte in Europa und Asien, sowie auf ihre Entstehungsgeschichte. Der Kurs bietet eine theoretische und praktische Einführung in die neue Thematik der Informationsarchitektur der Stadt. Er geht über die physische Form der Stadt hinaus und untersucht verschiedene Darstellungen, Eigenschaften und Entwicklungsfaktoren der Stadt in Europa und Asien. Einerseits betrachtet er die Stadt als den komplexesten von Menschen realisierten Organismus mit Bestand und Stoffflüssen - wie Material, Energie, Wasser, Dichte, Finanzen, Geschichte und Information. Andererseits betrachtet er die Entwicklung der zukünftigen Stadt als datenbasiertes Experiment, in dem die zukünftigen BewohnerInnen die Daten produzieren und liefern. Es werden die Anwendung und Folgen einer Verschmelzung von digitalem Informationsraum und physikalischer Architektur thematisiert und diskutiert. Der erste Teil der Vorlesung behandelt die Ursprünge und den Stand der Anwendung der Informationsarchitektur, einschliesslich der Simulation, die für den Entwurf von komplexen Systemen wie Gebäuden und Städten rasch an Bedeutung gewinnt. Im zweiten Teil werden wir das neue erworbene Wissen auf Beispiele in Europa und Asien anwenden.
Literatur	Die notwendigen Texte werden auf der Website der Professur (http://www.ia.arch.ethz) zu finden sein. Besonders wird empfohlen, die Website http://www.futurecities.ethz.ch semesterbegleitend zu konsultieren.
Voraussetzungen / Besonderes	Interaktive Präsenz- und Telepräsenz-Vorlesung

051-0725-13L	Information Architecture: Visualize ComplexCity	W	4 KP	3U	G. Schmitt
Kurzbeschreibung	Together with the course elective "Landscape Video" we try to show different speeds of the squares of Zurich and their functional integration into and their significance for the city. Therefore we use the manifold visualization capabilities of Blender: Motion Tracking, Modeling, Animation, Rigging, Composition, Python Scripting.				
Lernziel	Different speeds, different needs - squares in Zurich				
	The squares in Zurich differ not only in their function, people's needs and their speed. The squares themselves are places where people come across at different speeds. How can they meet? How much are those squares just traffic islands with no connection to the city? How are spatial and social references established or encouraged? How does Zurich's infrastructure turn into space? Which qualities arise? Which ones are missing? A qualitative video analysis with attempts of graphical explanation.				
	Togheter with the course elective "Landscape Video" we try to show different speeds of the squares of Zurich and their functional integration into and their significance for the city. Therefore we use the manifold visualization capabilities of Blender: Motion Tracking, Modeling, Animation, Rigging, Composition, Python Scripting.				
Literatur	The course can be booked independently from "Landscape Video". Further Information http://www.ia.arch.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	3 ETCS upon 80 % course attendance and successful completion of the project				

051-0815-13L	ACTION! On the Real City: S.L.U.M. LAB Magazine: Latin America ■	W	2 KP	2U	A. Brillembourg, H. Klumpner
Kurzbeschreibung	In relation to the elective course "ACTION!" students will have the possibility to extend their research into the behaviours and components that make up the urban realm. A special focus on the processes and mechanisms of (in)formal urban forms and systems will characterise the research. Specific research goals tailored to individual interests will be discussed before proceeding.				
Lernziel	The course will help frame an understanding of the forces shaping (in)formal settlements and the critical behaviours, requirements and practices of its inhabitants. It will also encourage the development of an analytical and critical position on the potential role of the architect to mediate a design process within broader socio-economic, political and ecologic systems.				
Skript	The class material can be downloaded from the student-server. http://u-tt.arch.ethz.ch/				
Literatur	The class material can be downloaded from the student-server. http://u-tt.arch.ethz.ch/				

►► Geschichte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0171-13L	Geschichte, Kritik und Theorie der Architektur: Architekturmaschine II	W	2 KP	2S	L. Stalder
Kurzbeschreibung	Das Seminar untersucht die Bedingungen zeitgenössischer architektonischer Produktion. Dabei wird systematisch der Bedeutung architektonischer Konventionen auf den Entwurf, Bau, aber auch auf die Transformation einzelner Bauten nachgegangen.				
Lernziel	Ziel des Seminars ist die kritische Untersuchung der materiellen und ideologischen Konventionen architektonischen Schaffens. Aus der historischen Analyse heraus sollen die Studierenden die Instrumente zur kritischen Betrachtung der Bedingungen des zeitgenössischen Schaffens erarbeiten, um daraus eine eigenständige theoretische Position entwickeln zu können.				
Inhalt	Thema des Seminars sind die Konventionen der zeitgenössischen Praxis. Die vorgeschlagenen Themen sollen aus einer doppelten, historisch wie auch systematischen Perspektive untersucht werden. Eine detaillierte Beschreibung des jeweiligen Semesterprogramms findet sich unter: http://stalder.arch.ethz.ch/seminarien.php				
051-0317-13L	History of Art and Architecture: Nature in the Post-Natural Age	W	2 KP	2G	P. Ursprung, E. E. Scott
Kurzbeschreibung	This seminar will explore current thinking on the topic of 'nature', including a profusion of hybrid terms that have come into recent circulation - e.g., 'social nature', 'post-nature', 'the anthropocene'. Our aim will be to evaluate the status of nature today as well as its import for contemporary art, architecture and design practices.				
Lernziel	Through the close analysis of texts and works, this course aims to sharpen critical and synthetic thinking skills. More specifically, students should come away clearer about their position on the contemporary status of 'nature', especially as it impacts their practices moving forward. Active class participation is expected.				

Inhalt	Now a decade into the 21st century, we live in a world where nature appears thoroughly classified, commodified, designed, and theorized. At the same time, extreme weather events, super viruses, and other phenomena suggest that the natural world is asserting its power with unprecedented force. Many contemporary thinkers insist that 'nature' as a concept should be abandoned or, at minimum, radically reworked, and have instead proposed a range of hybrid terms - e.g., 'social nature', 'ecology without nature', 'next nature', 'the anthropocene' - and/or newly focused attention to the non-human, and even to the legal rights of nature. In this seminar, we will explore texts, artworks, films, exhibitions, built projects, and field sites in order to interrogate the category of nature and its continued usefulness today.
Skript	A syllabus, required readings, and other course materials will be published/downloadable from the website of Professor Ursprung's chair at the beginning of the semester. In addition to weekly meetings, occasional film screenings and/or guest lectures may be scheduled throughout the semester.
Voraussetzungen / Besonderes	All lectures, readings and discussions will be held in English. Students are required to complete readings in advance of each week, to participate in discussions, and to prepare one short oral presentation and one short position paper. This seminar is limited to 25 students. A preliminary discussion will take place on Thursday, 19 September 2013, from 4.45-6.15pm at ETH Hönggerberg. If you wish to participate in the course, attendance at this first meeting is compulsory. Dr. Emily Eliza Scott (emily.scott@gta.arch.ethz.ch).

051-0319-13L	Kunst- und Architekturgeschichte: Architektur und Drama - Das Theater ■ <i>Für Architekturstudierende nicht als Pflichtwahlfach GESS wählbar!</i>	W	2 KP	2G	A. Tönnemann
Kurzbeschreibung	Die Entwicklung des Theaterbaus seit der Renaissance				
Lernziel	Einzelne Themenbereiche werden vertieft. Historische Perioden, Persönlichkeiten oder spezifische Themen werden paradigmatisch untersucht. Neben der Wissensvermittlung steht die Einführung in die Methodologie der Geschichtsforschung im Vordergrund. Von den Studierenden wird eine aktive Zusammenarbeit erwartet.				
Inhalt	Seit der Wiederentdeckung des Theaters in der Renaissance gehören Theaterbauten zu den prestigeträchtigsten Aufgaben für Architekten. Kaum ein Bautypus unterlag einem so tiefgreifenden Wandel, war so sehr Schauplatz gesellschaftlicher, technischer und ästhetischer Neuerungen. Beginnend mit Palladios Teatro Olimpico in Vicenza (1580), befasst sich das Seminar mit der Entwicklung des neuzeitlichen Theaterbaus. Das barocke Hoftheater wird dabei genauso zur Sprache kommen wie die grossen Schauspielhäuser des 19. Jahrhunderts mit nationaler Ausstrahlung, allen voran die Grand Opéra von Garnier in Paris (1861 bis 1875). Zu Beginn des 20. Jahrhunderts entdeckte auch die Moderne das Thema des Theaters für sich. Das Werkbundtheater in Köln (Henry van de Velde, 1914) oder das grosse Schauspielhaus in Berlin (Hans Poelzig, 1919) adaptierten zeitgenössische Ausdrucksformen für den Theaterbau. Oft in enger Zusammenarbeit mit avantgardistischen Intendanten und Regisseuren entstanden Entwürfe wie die Raumbühne (1924) von Friedrich Kiesler oder das Totaltheater von Walter Gropius (1927), die mit neuen Raumkonzepten die etablierte Konfiguration des Theaters aufzuheben suchten. Auch das Kino wird als ein neuerer Typus des Theaterbaus in unserem Seminar berücksichtigt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Architekturstudierende nicht als Pflichtwahlfach GESS wählbar!				

051-0351-13L	Denkmalpflege: Historismus in Zürich <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2G	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Historismus in Zürich. Der Historismus hat nicht nur markante Bauten und stadträumlich prägende Strukturen hinterlassen, sondern machte Zürich erst zur Grossstadt. In die enorme Bandbreite des Historismus, über den reinen Baustil hinaus, bishin zu den technischen und wirtschaftlichen Innovationen, führt das Seminar mit Exkursionen unmittelbar ins historistische Zürich.				
Lernziel	Das ausgehende 19. Jahrhundert definiert Zürich bis heute. Wenngleich der ältere Kern der Stadt mit dem Blick auf Limmat und den beiden Münstern ebenfalls Bild und Wahrnehmung prägen, schufen doch die grossen architektonischen und strukturellen Eingriffe des ausgehenden 19. Jahrhunderts, Bahnhof und Bahnhofstrasse, Seeufer, Grossbauten wie Oper und Tonhalle, Büro- und Geschäftshäuser, Wohnviertel, Verwaltungs- und Infrastrukturbauten die heutige Grossstadt. In Vorlesungen wird eine erste Einführung über die Bautätigkeit jener Jahre gegeben, anschliessende Exkursionen mit Objektbegehungen erforschen den erhaltenen Zürcher Historismus und deren Restaurierungen. Die Studierenden stellen in Kurzinputs Literatur, Inventare oder einzelne prominente Bauten wie etwa das Zürcher Stadthaus, aber auch die grossräumigen Stadtplanungen vor. Die baulichen und technischen Entwicklungen dieser Epoche sind ein weiterer Schwerpunkt des Seminars.				

051-0367-13L	Seminar Geschichte des Städtebaus: Elemente des städtischen Raumes: Der Hauptplatz ■	W	4 KP	2S	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Elemente des städtischen Raumes: Der Platz				
Lernziel	Ziel des Seminars ist einerseits die Vermittlung einer methodisch fundierten städtebaulichen Analyse von Elementen des städtischen Raumes auf der Ebene der Gesamtstadt, des Quartiers und der Gebäudeebene. Ferner sollen aber auch Grundlagen für die zukünftige Entwurfsauseinandersetzung geschaffen werden. Dabei sollen die Rahmenbedingungen und Wechselwirkungen eines spezifischen Beispiels untersucht werden und gleichzeitig allgemeine Kriterien herausgearbeitet werden.				
Inhalt	In unserer Seminarreihe »Elemente des städtischen Raumes« wollen wir uns im kommenden Semester dem städtischen Platz widmen. Anhand ausgewählter Fallbeispiele werden wir uns diesem komplexen Kulturphänomen auf den Ebenen der Stadtform, Plattform und Gebäudeform nähern. Dabei wollen wir Kriterien gewinnen, die beim Entwerfen einer urbanen Platzsituation grundlegend sind. Wir erwarten neben dem dezidierten Interesse an der Geschichte des Städtebaus und der Neugierde für neue Forschungsansätze auch die Bereitschaft zu einem hohen zeichnerischen Aufwand.				
Skript	Es ist für dieses Wahlfach kein Skript vorgesehen.				
Literatur	Literaturangaben werden als bibliographische Liste in der ersten Sitzung ausgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmerzahl ist auf 24 Studierende beschränkt.				

051-0783-13L	Spezialfragen zur Kunst- und Architekturgeschichte <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>		2 KP	2S	P. Ursprung
---------------------	---	--	-------------	-----------	--------------------

►► Soziologie / Ökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0165-13L	Wohnen	W	2 KP	2G	M. A. Glaser, D. Eberle
Kurzbeschreibung	Modul 1: Wohnen und Wohnungsbau im gesellschaftlichen und kulturellen Kontext Modul 2: Wohnen entwerfen				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage sich ein differenziertes Bild vom Themenbereich Wohnen im kulturhistorischen und wirtschaftlichen Kontext zu machen. Sie reflektieren und analysieren anhand eines selbständig gewählten Themas die wichtigsten Problemlagen und benennen Akteure und Praktiken bzw. Handlungsfelder im Themengebiet.				

Inhalt	Wohnen soll in seinen komplexen Zusammenhängen betrachtet werden: Architektonische, kulturelle, soziale, technische und wirtschaftliche Gegebenheiten und Prozesse beeinflussen den Wohnungsbau und die praktizierten Wohnweisen. Inwiefern haben sie sich im Verlaufe des letzten Jahrhunderts verändert? Das Bauen und Erneuern von Wohnraum ist ein kultureller Prozess. Neben ausgewählten Inputs aus der Wohnforschung stellen Gäste aktuelle Wohnbauten und die sie prägenden Gestaltungsgrundsätze zur Diskussion; Prozesse der Zusammenarbeit verschiedener Fachbereiche (Interdisziplinarität) und Akteure in unterschiedlichen Rollen (Transdisziplinarität) stehen ebenso im Vordergrund wie die Diplomwahlfachkonzepte von Studierenden.
Literatur	als grundlegende Einführung: Dietmar Eberle u. Marie Glaser (Hrsg.): Wohnen im Wechselspiel zwischen privat und öffentlich, Niggli Verlag 2009

Leseliste: Obligatorische Literatur zum Thema ist unter www.wohnforum.arch.ethz.ch abrufbar

051-0619-13L	Urban Mutations on the Edge: De-Localize Part 1 ■ W 2 KP 2S M. Angéilil, R. Hehl
Kurzbeschreibung	The Urban Mutations on the Edge seminar is composed of a series of public lectures addressing the dynamic global peripheries that we believe are most actively changing our conception of the city.
Lernziel	Participants should leave the course with an understanding of current urban research issues and an introduction to the political dimension of contemporary architectural production.
Skript	Texts to accompany and provide context for each lecture are compiled in a course reader.
051-0813-13L	Soziologie: Urbane Transformationen. Freiräume und Alltagsperspektiven in Zürich West W 2 KP 2S C. Schmid, P. Klaus, F. N. Thissen
Kurzbeschreibung	Thema des Forschungsseminars sind die Aneignung und Veränderung von Freiräumen in Zürich West aus der Perspektive unterschiedlicher NutzerInnen. Dabei geht es einerseits um öffentliche Räume, Plätze und Strassen, andererseits um vielfältige Nutzungen und Nischen in ehemaligen Industriearealen im hochdynamischen Gebiet Zürich West.
Lernziel	Die Wahlfachkurse haben zum Ziel, das Tätigkeitsfeld von Architektinnen und Architekten aus einer soziologischen Perspektive zu beleuchten und einen Einstieg in soziologische Vorgehensweisen zu vermitteln. Sie basieren auf zwei Schwerpunkten: Auf der einen Seite geht es um die systematische Lektüre und Diskussion von theoretischen Texten. Auf der anderen Seite steht die empirische Untersuchung von Fallbeispielen, die gesellschaftliche Prozesse und Situationen im Zusammenhang mit Bauaufgaben anschaulich machen. Dabei gelangt ein breites Set von Methoden der qualitativen Sozialforschung zur Anwendung (u.a. verschiedene Formen von Interviews, Feldbeobachtungen, Bild- und Textanalyse). Diese Vorgehensweise ermöglicht es, in der Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Akteuren und Akteurskonstellationen aus dem gesellschaftlichen Umfeld des Bauens eigene Erfahrungen zu gewinnen und Perspektiven und Perzeptionen verschiedener Akteure kennenzulernen.
Inhalt	Die Themenstellungen der Wahlfachkurse orientieren sich an den aktuellen Debatten um Architektur und Bauen aus soziologischer Sicht und sind dementsprechend variabel. Das Spektrum umfasst die folgenden Themenkreise: Privatheit und Öffentlichkeit des Raumes, die gesellschaftliche Wiederentdeckung des Städtischen, der gesellschaftliche Wandel des Architekturberufes, Symbolik und Repräsentationen des Raumes.
851-0252-03L	Kognition im architektonischen Raum - Orientierung und Navigation für Gebäudenutzer gestalten W 3 KP 2S C. Hölscher
Kurzbeschreibung	Was kann die Verhaltenswissenschaft der Architektur bieten? Dieses Seminar beleuchtet den Beitrag von Kognitionswissenschaft und Umweltpsychologie zur Gestaltung komplexer öffentlicher Bauten und Stadträume, mit einem Fokus auf Orientierung und Wegfindung von Benutzern, Theorien des menschlichen Gedächtnis und Räumlichen Denkens, Verhaltensbeobachtung und Virtual Reality Simulation.
Lernziel	Um den Menschen im Sinne eines human-centered approach ins Zentrum der Gestaltung bebauter Umwelt zu rücken, ist es notwendig, die Perspektive von Gebäude-Nutzern (Bewohner, Besucher, Mitarbeiter) einzunehmen und geeignetes Wissen über die Bedürfnisse, Fähigkeiten und Einschränkungen menschlicher Kognition und menschlichen Verhaltens zu erlangen. In diesem Seminar werden die Grundlagen der Umweltpsychologie und kognitionspsychologischer Forschung zum Thema Raum und Architektur vorgestellt und die Teilnehmer werden eine Reihe von Theorien und Methoden kennen- und anwenden lernen: Hierzu zählen Theorien über das räumliche Gedächtnis, das Denken und Entscheidungsfindung (Decision-Making) im Umgang mit bebauter Umwelt. Ein wesentlicher Fokus liegt auf der Frage, wie Personen die Umwelt wahrnehmen, sich darin orientieren, ihre Umwelt im Gedächtnis speichern und den Weg von A nach B finden. Das Methodeninventar umfasst die systematische Verhaltensbeobachtung in bestehenden öffentlichen Gebäuden, Verhaltensexperimente im Labor und Virtual Reality Simulation ebenso wie Blickbewegungsstudien und Digitale Design-Werkzeuge zur Simulation menschlicher Besucherströme. Die Veranstaltung wendet sich an Studierende der Architektur ebenso wie an alle, die mehr über das Verhältnis von Kognition, Verhalten und Gestaltung erfahren möchten. Für Studierende der Architektur kann der Kurs als "Vertiefungsfach" oder "Wahlfach" angerechnet werden.

► Wahlfacharbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
063-0115-13L	Gebäudetechnik (Wahlfacharbeit) ■ Wahlfacharbeit für Master-Studierende	W	6 KP	11A	H. Leibundgut
Kurzbeschreibung	In der Wahlfacharbeit wird das erlernte Wissen aus der Vorlesungsreihe Technische Installationen konkret angewendet. Unter einer spezifischen Fragestellung wird dabei ein Teilbereich der Gebäudetechnik vertieft. Die Aufgabenstellung wird individuell mit den Studenten abgesprochen. Als Arbeitsgrundlage können eigene Entwurfsprojekte dienen, die auf das Ziel eines emissionsfreien Gebäudebetriebs hr.				
Lernziel	Lernziele sind die Herausforderungen, die mit diesen Aspekt der Nachhaltigkeit entstehen, zu verstehen, die daraus entstehenden technischen Elemente zu dimensionieren und als Teil in Architektur umzusetzen.				
063-0165-13L	Wohnen (Wahlfacharbeit) ■ Wahlfacharbeit für Master-Studierende	W	6 KP	11A	M. A. Glaser, D. Eberle
Kurzbeschreibung	In der gemeinsamen Diskussion, Textlektüre und in den Wahlfacharbeiten wird Wohnen in seinen komplexen Zusammenhängen analysiert: Architektonische, kulturelle, soziale, technische und wirtschaftliche Gegebenheiten und Prozesse beeinflussen den Wohnungsbau und die praktizierten Wohnweisen.				
Lernziel	Die Studierenden erarbeiten zu einem selbst gewählten Thema aus dem Bereich Wohnen / Wohnungsbau / Wohnungswesen eine differenzierte Analyse. Sie sind in der Lage die Grundlagen wissenschaftlicher Arbeit anzuwenden, mittels einer Methode vorzugehen und die Ergebnisse und diese abschliessend zu reflektieren. Die Themen der Wahlfacharbeiten behandeln wichtige aktuelle Problemlagen und zeigen strukturierte Analysen und Lösungen auf.				
Inhalt	In der gemeinsamen Diskussion, Textlektüre und in den Wahlfacharbeiten wird Wohnen in seinen komplexen Zusammenhängen analysiert: Architektonische, kulturelle, soziale, technische und wirtschaftliche Gegebenheiten und Prozesse beeinflussen den Wohnungsbau und die praktizierten Wohnweisen.				
Literatur	Siehe LITERATURLISTE unter: http://www.wohnforum.arch.ethz.ch/lehre/wiss_wahlfach-wohnen.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Zum methodischen Verfassen einer Wahlfacharbeit siehe das Merkblatt unter: http://www.wohnforum.arch.ethz.ch/lehre/wiss_wahlfach-wohnen.html				
063-0169-13L	Seminar Architekturkritik (Wahlfacharbeit) ■ Wahlfacharbeit für Master-Studierende	W	6 KP	11A	L. Stalder
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden.				

Lernziel	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer und setzen eine wissenschaftliche Einarbeitung in die Thematik voraus. Der Umfang einer Wahlfacharbeit beträgt in der Regel zwanzig bis dreissig Seiten.				
Inhalt	Die Inhalte der Wahlfacharbeiten in Architekturkritik sollen einen Zusammenhang mit dem unterrichteten Stoff aufweisen.				
Skript	-				
Voraussetzungen / Besonderes	Wir bitten interessierte Studierende direkt mit uns einen Termin zu vereinbaren, um mögliche Projekte zu besprechen.				
063-0171-13L	Geschichte, Kritik und Theorie der Architektur (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	L. Stalder
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Das Ziel ist das Entwickeln einer architekturtheoretischen oder kulturgeschichtlichen Fragestellung und Behandlung in einem wissenschaftlichen Text. Die eigene Standpunkte und Argumentationen sollen dabei auf der Grundlage von Quellen und Forschungsliteratur erarbeitet und nachvollziehbar dargelegt werden.				
063-0173-13L	Raumkonzepte in Film und Architektur (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	W. Schett, D. E. Agotai Schmid
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer und setzen eine wissenschaftliche Einarbeitung in die Thematik voraus. Der Umfang einer Wahlfacharbeit beträgt in der Regel zwanzig bis dreissig Seiten.				
063-0175-13L	Alte Konstruktionen neu gedacht (Wahlfacharbeit) ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	A. Spiro
Kurzbeschreibung	Die Wahlfacharbeit baut auf dem Wahlfach auf und beinhaltet den Entwurf und die Fertigung mit einem digitalen Entwurfswerkzeug sowie die bauliche Umsetzung eines oder mehrerer Pavillons auf dem ETH Science City Campus.				
Lernziel	1. Verstehen des digitalen Werkzeugs 2. Arbeiten mit dem Werkzeug 3. Integration von Statik und Fertigung 4. Bau eines innovativen Projekts, Feedback zu vorherigen Schritten				
063-0187-13L	Entwerferische Verfahren - Konstruktive Techniken (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	M. Peter
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächern.				
063-0191-13L	Einführung in die ethnographische Forschung der modernen Architektur (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	A. Deplazes, S. Roesler
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächern.				
063-0193-13L	Performance und Intervention (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	K. Sander
Kurzbeschreibung	Eigenständige Durchführung eines künstlerischen Projekts (Wahlfacharbeit).				
Lernziel	Ideenfindung, Entwicklung und Umsetzung eines künstlerischen Projektes, Vertiefung der Medienkompetenz und Entwicklung eines erweiterten Begriffs von Performance und Intervention.				
063-0195-13L	Kritik und Theorie (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	K. Sander
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächern.				
063-0197-13L	Fotografie (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	K. Sander
Kurzbeschreibung	Eigenständige Durchführung eines künstlerischen Projekts mit dem Medium Fotografie (Wahlfacharbeit).				
Lernziel	Umsetzungserfahrung: Ideenfindung, Entwicklung und Umsetzung eines künstlerischen Projektes basierend auf dem Medium Fotografie. Vertiefung der Medienkompetenz und Entwicklung eines erweiterten Begriffs von Fotografie.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung für die Wahlfacharbeit beim Dozenten auch per e-mail: karnaue@arch.ethz.ch				
063-0219-13L	Künstlerisches Denken und Arbeiten (Wahlfacharbeit) ■ <i>Voraussetzung: Der Besuch des Seminars "Künstlerisches Denken und Arbeiten" wird empfohlen. Themen- und Fragestellungen des künstlerischen Projektes können in das Seminar eingebracht werden.</i> <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	K. Sander, N. Freiherr von Rosen
Kurzbeschreibung	künstlerische Umsetzungserfahrung: Ideenfindung, Entwicklung und Realisation eines künstlerischen Projektes.				
Lernziel	Eigenständige Durchführung eines künstlerischen Projekts (Wahlfacharbeit). Die Ideen, Fragen und vor allem die tatsächlichen (Teil)ergebnisse der künstlerischen Projekte werden gemeinsam diskutiert. Je nach Bedürfnis werden Inputs organisiert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung für die Wahlfacharbeit beim Dozenten auch per e-mail: vonrosen@arch.ethz.ch. Voraussetzung: Der Besuch des Seminars "Künstlerisches Denken und Arbeiten" wird empfohlen. Themen- und Fragestellungen des künstlerischen Projektes können in das Seminar eingebracht werden.				
063-0223-13L	Freies Zeichnen (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	K. Sander, F. Gross

	<i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>				
Kurzbeschreibung	Eine Wahlfacharbeit im Zeichnen ist eine künstlerische Auseinandersetzung mit Forschungscharakter. Dabei wird ein vom Studierenden gewähltes Thema, eine zeichnerische Aufgabe oder künstlerische Fragestellung vertieft und im Arbeitsprozess dokumentiert.				
Lernziel	Verbindung von handwerklich/technischem Verfahren mit ästhetischer Reflexion / Entfaltung der schöpferischen Phantasie im prozesshaften Arbeiten / Lösung formaler und ästhetischer Fragen / Originalität, Produktivität und Flexibilität				
063-0227-13L	Architekturzeichnen (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	R. Fässer, M. Sik
Kurzbeschreibung	Konkrete Anwendung und Umsetzung des Wahlfaches im Schulerschluss zum aktuellen architektonischen Entwurf, oder auch in Form eines eigenen, selbständigen Projektes.				
Lernziel	Die architektonische Zeichnung etabliert sich, von der ersten Skizze bis zum repräsentativen Bild, als gewichtiger Entscheidungsträger für die Entwicklung des Entwurfprojektes. Die dafür notwendige Intensität, Technik und Experimentierfreude, wie auch die Suche nach neuen Darstellungsformen, sollten angestrebt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der vorangehende Besuch des Wahlfaches wird vorausgesetzt. Projektvorschlag bitte an: faesser@arch.ethz.ch				
063-0235-13L	Architekturtheorie (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	A. Moravanszky
Kurzbeschreibung	Eine Wahlfacharbeit in Architekturtheorie ist eine schriftliche studentische Hausarbeit zu einer selbst gewählten Fragestellung, die in Absprache mit den Betreuern des Lehrstuhls zu einem wissenschaftlichen Text ausgearbeitet wird. Die Auseinandersetzung mit der konkreten Fragestellung verlangt eine bewusste und kritische Reflexion interdisziplinärer Annäherungsweisen und Methoden.				
Lernziel	Im Rahmen einer Wahlfacharbeit können die im Fach Architekturtheorie erarbeiteten Kenntnisse schriftlich vertieft werden. Die Wahlfacharbeit dient der Aneignung wissenschaftlicher Methoden, der Herleitung, Erarbeitung und Formulierung von Schlussfolgerungen sowie der Einbettung in theoretische Zusammenhänge. Im weiteren Sinn dient sie der Schulung des Sprachvermögens, der Entwicklung eines kritischen sprachlichen, denkerischen und bildnerischen Zugangs zu Problemen im Bereich der Architektur und ihrer geisteswissenschaftlichen Nachbardisziplinen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Wahlfacharbeit wird individuell im Semester und der vorlesungsfreien Zeit betreut, und am Ende der Semesterferien mündlich geprüft. Basis der Prüfung bildet die schriftliche Arbeit, die vor der Prüfung vorliegen muss (Abgabetermin jeweils Sommer/Winter beachten). Termine für Besprechungen mit den Assistierenden nach Vereinbarung.				
063-0317-13L	Kunst- und Architekturgeschichte (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	P. Ursprung
Kurzbeschreibung	Eigenständige, schriftliche und wissenschaftliche Arbeit zu einer abgegrenzten monographischen oder thematischen Fragestellung aus dem Gegenstandsbereich der Kunst- und Architekturgeschichte.				
Lernziel	Das Ziel ist das Verfassen einer eigenständigen, schriftlichen und wissenschaftlichen Arbeit zu einer abgegrenzten monographischen oder thematischen Fragestellung aus dem Gegenstandsbereich des Fachs Kunst- und Architekturgeschichte. Mit der Arbeit soll auf exemplarische Weise ein vertiefter Einblick in die Fragestellungen und Methoden der Kunstgeschichte der Neuzeit gewonnen werden.				
Inhalt	Ziel der Wahlfacharbeit ist es, in Abstimmung mit der Assistenz ein frei wählbares Thema aus dem Bereich der Architekturgeschichte selbständig zu bearbeiten. Neben eigenen Ideen sollen Positionen der Forschung berücksichtigt werden; auf eine korrekte wissenschaftliche Form und klare sprachliche Vermittlung wird Wert gelegt. Die Arbeit umfasst etwa 36'000 Zeichen sowie Bildmaterial nach Bedarf. Bei Beginn und vor Abgabe der Arbeit findet eine ausführliche Besprechung statt.				
063-0319-13L	Kunst- und Architekturgeschichte (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	A. Tönnemann
Kurzbeschreibung	Eigenständige Arbeit aus dem Bereich der Architekturgeschichte				
Lernziel	Das selbständige Erarbeiten eines wissenschaftlichen Essays aus dem Themenbereich der Architekturgeschichte.				
Inhalt	Ziel der Wahlfacharbeit ist es, in Abstimmung mit der Assistenz ein frei gewähltes Thema aus dem Bereich der Architekturgeschichte selbständig zu bearbeiten. Neben eigenen Ideen sollen Positionen der Forschung berücksichtigt werden; auf eine korrekte wissenschaftliche Form und klare sprachliche Vermittlung wird Wert gelegt. Die Arbeit umfasst etwa 40'000 Zeichen sowie Bildmaterial nach Bedarf.				
Voraussetzungen / Besonderes	http://www.toennesmann.arch.ethz.ch/wahlfacharbeiten Nehmen Sie bitte Kontakt mit der Assistenz auf, bevor Sie sich für diese Lehrveranstaltung einschreiben				
063-0355-13L	Denkmalpflege (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Die Diplom-Wahlfacharbeiten sollen eine Vertiefung und eigenständige Auseinandersetzung mit den Inhalten der Wahlfächer ermöglichen. Themen der Wahlfächer können als Diplomwahlfacharbeiten ausgearbeitet werden.				
Lernziel	Ziel dieser Vertiefung ist die Vermittlung von Analyse- und Interpretationskompetenz in den Bereichen: Wissen über die Artefakte Dynamik der Systeme historische Kontexte und Theorie- und Wissensgeschichte				
Inhalt	Die Inhalte richten sich nach dem jeweiligen Semesterangebot und werden in Absprache mit den Betreuern festgelegt. Freie Arbeiten sind nach Absprache möglich.				
063-0367-13L	Geschichte des Städtebaus (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Ziel der Wahlfacharbeit ist es, wissenschaftliches Arbeiten zu erlernen. Dies besteht sowohl in einer inhaltlichen Strukturierung, wie auch im Einhalten gewisser wissenschaftlicher Regeln.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einer Anmeldung zum Wahlfach muss ein Gespräch mit einem der Assistenten des Lehrstuhls vorangehen. Es ist daher vor einer Anmeldung ratsam Kontakt zu einem der Betreuungsassistenten aufzunehmen.				
063-0369-13L	Theorie des Städtebaus (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	V. Magnago Lampugnani, K. Frey, E. Perotti
Kurzbeschreibung	Theoretikerinnen des Städtebaus (18.-21. Jahrhundert). Die Aufgabe im Seminar besteht darin, die von Frauen verfassten Texte zur Stadt zu analysieren, vergleichen und mit verschiedenen wissenschaftlichen Methoden zu interpretieren.				
Lernziel	Lernziel ist der wissenschaftliche Umgang mit theoretischen Schriften zur Stadt; von der Programmschrift über Erläuterungstexte bis hin zu literarischen Vorlagen.				
063-0415-13L	Verhandlung struktureller Formen: Geschichte des Tragwerksentwurfs (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	J. Schwartz, M. Rinke

Kurzbeschreibung	Die Bemühungen um die Verschränkung architektonischer und tragstruktureller Konzepte hat zu verschiedenen Zeiten zu breiten Diskursen und einzigartigen Bauten geführt (z.B. Stahlbeton in den 30er-50er Jahren), zu architektonischen und technischen Bereicherungen.				
Lernziel	Kennenlernen wichtiger Grenzfiguren zwischen Architektur und Ingenieurwesen, deren Haltungen und Konzepte sowie bedeutendsten Bauten.				
Inhalt	Seminar zum Studium und zur Diskussion wichtiger Texte und Bauten wichtiger Konstrukteure und Architekten mit Hilfe von Referaten und Modellen, Inputvorlesungen und Gastvorträgen, Filmen und Besichtigungen.				
063-0515-13L	Bauphysik IV: Städtebauphysik und Bauphysik (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	J. Carmeliet
	<i>Voraussetzung: Für Städtebauphysik: erfolgreiche Abschluss von Bauphysik IV: Städtebauphysik. Für allg. Bauphysik: Kenntnisse im betreffenden Fachgebiet.</i>				
	<i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>				
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Die Absicht der Wahlfacharbeit ist es, das Verständnis der spezifischen Problemstellungen in der Städtebauphysik oder bei der Planung von Niedrigenergie-Gebäuden zu fördern. Mögliche Themen wären: Wind- und thermischer Komfort in bebauter Umgebung, Wärmeinseln, Durchlüftung, Schlagregen, Schadstoffverteilung, Neue Technologien für Niedrigenergie-Gebäude, Planung von Gebäudesystemen, optimierte Steuerung. Die Arbeit kann Computer-Modellierung oder das Testen von Modellen im Labor beinhalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Thema der Wahlfacharbeit muss zwingend vor Beginn der Arbeit mit dem Lehrstuhl abgesprochen und von diesem genehmigt werden.				
063-0525-13L	Baumaterialien II: Holz, Kunststoffe, Metalle und Glas (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	J. Carmeliet, M. Koebel, U. Moor, O. von Trzebiatowski, T. A. Zimmermann Schütz
	<i>Voraussetzung: "Baumaterialien II: Holz und Kunststoffe" (im HS) und Baumaterialien II: Metalle und Glas (m FS).</i>				
	<i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>				
Kurzbeschreibung	In der Wahlfacharbeit hat eine eigenständige Auseinandersetzung mit den Themen Holz, Kunststoffe, Metalle und/oder Glas zu erfolgen. Das konkrete Thema wird individuell vereinbart.				
Lernziel	Das Ziel der Wahlfacharbeit ist eine vertiefte Auseinandersetzung mit den Baustoffen Holz, Kunststoffe, Metalle und/oder Glas. Dabei kann sich die Arbeit auf einen einzelnen Baustoff oder auf eine Baustoffkombination beziehen. An möglichst realen Bauobjekten soll das Wissen über die speziellen Eigenschaften, den Einsatzbedingungen, den spezifischen Herstellungs- und Produktionsprozessen und allfälligen Problemstellungen in der Verwendung erarbeitet und vertieft werden. Neue Ideen und Entwicklungen von Baumaterialien können in praktischen Arbeiten im Labor verwirklicht werden. Wichtig ist dabei auch der Kontakt zu den Architekten der dargestellten Gebäude, was in Interviews und Befragungen ein Bestandteil der Arbeit ausmachen soll.				
Inhalt	Der Inhalt stellt das gewählte Thema im Bereich Holz, Kunststoffe, Metalle und Glas dar.				
Literatur	Ein Literaturstudium ist Bestandteil der Arbeit				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Thema kann von den Studierenden vorgeschlagen oder aus einer Liste der Dozierenden ausgewählt werden. Die Betreuung erfolgt durch den Dozierenden. Die Arbeit wird in einer Publikation zusammengefasst und durch eine mündliche Prüfung von ca. 30 min bewertet.				
063-0621-13L	Architektur und Digitale Fabrikation (Wahlfacharbeit) ■ W	W	6 KP	11A	F. Gramazio, M. Kohler
	<i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>				
Kurzbeschreibung	Die digitale Fabrikation ermöglicht die direkte Produktion ab Daten. In dieser Entwicklung nimmt der Architekt, als Autor dieser Daten, eine Schlüsselrolle ein. Während der Wahlfacharbeit werden gezielt Strategien für die Architekturproduktion mittels algorithmischer Entwurfswerkzeuge und computergesteuerter Herstellungsmethoden entwickelt.				
Lernziel	Ziel der Wahlfacharbeit ist die vertiefte Auseinandersetzung mit Themen der digitalen Fabrikation. Es wird eine eigenständige Entwurfsarbeit und deren Produktion erwartet. Eine theoretische Einordnung dieser Arbeit in die aktuelle Forschungsdebatte ist wünschenswert.				
Inhalt	Mit dem Begriff Digitale Materialität benennen wir eine sich abzeichnende Veränderung im Ausdruck von Architektur. Materialität ist zunehmend mit digitalen Eigenschaften angereichert, die in der Stofflichkeit gebauter Architektur eine prägende Wirkung entfalten. Digitale Materialität entsteht durch das Wechselspiel zwischen digitalen und materiellen Prozessen beim Entwerfen und Bauen. Aus der Synthese zweier scheinbar separater Welten der digitalen und der materiellen entstehen neue Selbstverständlichkeiten. Daten und Material, Programmierung und Konstruktion werden ineinander verflochten. Ermöglicht wird diese Synthese durch die digitale Fabrikation. Sie erlaubt dem Architekten, den Aufbauprozess von Material bereits mit den Entwurfsdaten zu steuern. Das Material wird dabei mit Informationen angereichert, es wird informiert. Architekten haben es künftig in der Hand, zu entscheiden, wie weit sie in Herstellungsprozesse eingreifen und sie gestalten wollen. Eine neue Situation entsteht, die das Berufsbild und die Möglichkeiten des Architekten verändert.				
Skript	Das Skript wird vom Lehrstuhl bereitgestellt und kann am ersten Termin des Wahlfachs erworben werden.				
063-0625-13L	Serendipity (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	C. Girot
	<i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>				
Kurzbeschreibung	Fortsetzung Wahlfach LandscapeVideo. Welche neue Sichtweisen auf Landschaftsarchitektur werden durch multimedialen Techniken ermöglicht? Video, Schnitt, Ton, Laser-Point-Cloud und Bildmanipulationen sind im nächsten Semester unsere Experimentierfelder auf urbanen Plätzen in Zürich. Wir hinterfragen die Wahrnehmung und analysieren Seh-/Hörkonventionen auf zeitgenössische Landschaftsarchitektur.				
Lernziel	Durch multimediale Werkzeuge - mit Schwerpunkt auf die filmische Konstruktion von Raum - wird die zeitgenössische Wahrnehmung von Landschaft reflektiert.				
	alle weiteren Infos unter: http://www.girot.arch.ethz.ch/MediaLab/MediaLab				
Inhalt	Über die Medien Video, Audio, Drohnenaufnahmen und Laserscanning untersucht dieser Kurs die Wahrnehmung urbaner und landschaftlicher Räume. Dabei sollen räumlich-zeitliche, ästhetische und soziale Aspekte berücksichtigt werden. Das Verständnis von Projektionen, die es auf diese Räume gibt, und die Prüfung von Spuren menschlicher Eingriffe sind weitere Themen. In der Wahlfacharbeit wird während der Semesterferien das Thema des Semesters vertieft und eine Sequenz von kurzen Videos zum jeweiligen Thema erarbeitet.				
	Mehr Information zum jeweiligen Thema des Semesters sind auf unserer Website zu finden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Auf Grund technischer Möglichkeiten ist die Platzzahl beschränkt.				
063-0629-13L	Pairi-Daeza: Schwelle (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	G. Vogt

	<i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>				
Kurzbeschreibung	Der Begriff "pairi-daeza", persisch für "eine Mauer, die einen Garten umschliesst", ist Ausgangspunkt für eine Wahlfachreihe, die landschaftsarchitektonische Grundelemente und -typen erörtert. Dieses Semester befassen sich die Studierenden mit dem Thema 'Schwelle' und entwerfen einen Friedhof in Thalwil.				
Lernziel	Das Wort 'Paradies' mit seinen religiösen Implikationen geht zurück auf 'pairi-daeza', altpersisch für 'eine Mauer, die einen Garten umschliesst'. Pairi-daeza nennt sich eine Wahlfachserie, die sich im öffentlichen Raum in und um Zürich mit landschaftsarchitektonischen Grundelementen befasst, mit Umgrenzung, Schwelle, Wasser, Vegetation, Topographie, Choreographie und Metapher. Das Wahlfach führt in landschaftsarchitektonisches Entwerfen ein. Die Architekturstudierenden entwickeln ein Projekt aus Wahrnehmungen des Ortes, Kenntnissen der landschaftsarchitektonischen Typologie und Vorstellungen zum öffentlichen Raum. Sie machen sich mit Modellbau als Entwurfsmethode und landschaftsarchitektonischer Plandarstellung vertraut. Der Entwurfsprozess wird von Workshops, Vorlesungen, Exkursionen, Kritiken sowie einem Workbook begleitet.				
Inhalt	"Wenn man dagegen nicht mehr ganz sicher ist, ob man eine Seele besitzt, und wenn man nicht recht weiss, ob man wieder auferstehen wird, muss man vielleicht grössere Aufmerksamkeit auf die sterblichen Überreste verwenden, die letztlich die einzige Spur unseres Daseins in der Welt und unter den Worten darstellt." (Michel Foucault, Von anderen Räumen)				
Skript	Zum Kurs gibt es ein Workbook mit Texten und Hintergrundinformationen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Wahlfacharbeit ist an den Besuch des Wahlfachs geknüpft. Das Wahlfach ist auf 30 Studierende limitiert. Die Teilnahmebeschränkung erfolgt nach Eingang der Anmeldungen.				
063-0631-13L	Über den Dächern - Urban Food (Wahlfacharbeit)	W	6 KP	11A	G. Vogt
	<i>Wahlfacharbeit für Masterstudierende</i>				
Kurzbeschreibung	Ziel der Wahlfacharbeit ist eine kritische Auseinandersetzung mit einem Thema aus dem Bereich Urban Food. Gemeinsam aus allen Wahlfacharbeiten wird ein sogenanntes Vademecum über Urban Food erstellt.				
Lernziel	Die Versorgung von Grossstädten wie London, Paris und Berlin ist heute lokal gar nicht möglich. Es muss immer eine Mischung aus global und lokal sein. Statt - wie heute oft üblich, ökologische, leicht romantisierende Vorstellungen zu vermitteln und nachhaltige Lebensstile, grünen Hedonismus und die Idee einer sogenannten besseren Stadt zu propagieren, soll innerhalb der Wahlfacharbeit auch kritisch die Frage der Nachhaltigkeit und der Globalisierung betrachtet und aufgearbeitet werden.				
Inhalt	Der Lehrstuhl Vogt möchte die Bedeutung der urbanen Landwirtschaft, als auch die Relevanz dieses Themas innerhalb des Städtebaus aufzeigen, sowie die historische Entwicklung der Gärten in der Stadt, die Frage der Selbstversorgung aber auch biologische, soziale, wirtschaftliche, politische, kulturelle und globale Fragen und die Zusammenhänge dieser Faktoren vermitteln.				
	In diesem Semester werden die Studierenden ein Vademecum erstellen, in dem sie sich kritisch zu Themen aus dem Bereich Urban Food auseinandersetzen und eine theoretische Arbeit schreiben, z.B. über die Architektur von Taubenhäusern, Bienenhäusern, Gewürzhandel mit den Welthandelrouten, doch auch mit der Abfallwirtschaft und industrialisierten Gartenbau				
Skript	Workbook bei der Einführung im HIL für 10 CHF bei Nicola Eiffler abholen				
Voraussetzungen / Besonderes	Professur Günther Vogt ONA J 25, Neubrunnenstrasse 50, Oerlikon Prof. Günther Vogt, Assistentin Nicola				
	Einweihungs-Apéro vom letztjährigem Projekt am 12. Sept 2012 auf der ONA- Dachterrasse. Einführung für das Wahlfach sowie die Wahlfacharbeit ist am 11. Oktober im HIL				
063-0667-13L	Fallstudien zum urbanen Raum (Wahlfacharbeit)	W	6 KP	11A	K. Christiaanse, C. Salewski
	<i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>				
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Ziel der Wahlfacharbeit ist eine eigenständige wissenschaftliche Auseinandersetzung mit einer aktuellen städtebaulichen Fragestellung.				
063-0723-13L	Information Architecture (Wahlfacharbeit)	W	6 KP	11A	G. Schmitt
	<i>Thesis Elective for Master class students</i>				
Kurzbeschreibung	Die Teilnehmer können ein Thema, welches an der Professur "Information Architecture" aktuell entweder in Lehre oder Forschung behandelt wird vertiefen. Nach Absprache können im Einzelfall auch individuelle Themen bearbeitet werden.				
Lernziel	Anwenden und Entwickeln von Konzepten, Methoden und Techniken aus dem Bereich CAAD, Simulation, Analyse, Kommunikation und Visualisierung von Information.				
Inhalt	Die Teilnehmer können ein Thema, welches an der Professur "Information Architecture" aktuell entweder in Lehre oder Forschung behandelt wird vertiefen. Nach Absprache können im Einzelfall auch individuelle Themen bearbeitet werden. Thematische Schwerpunkte sind zur Zeit unter anderem: Visualisierung komplexer Informationen im Kontext urbaner Systeme, Simulation energetischer Kennwerte baulicher Strukturen sowie die Analyse räumlicher Konfigurationen.				
Literatur	Further information: http://www.ia.arch.ethz				
063-0731-13L	CAAD Theorie (Wahlfacharbeit)	W	6 KP	11A	L. Hovestadt
	<i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>				
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Inhalt	HERBSTSEMESTER: In diesem Kurs findet eine Einführung ins Programmieren mit der Absicht statt, das Programmieren als Formulierung einer Absicht zu verstehen, welche zu architektonischen Resultaten führt. Dazu werden einerseits grundlegende Techniken erläutert und Elemente der Graphikprogrammierung eingeführt. Andererseits werden auch Methoden gelehrt, welche es erlauben, Ideen in Programme umzusetzen. Obwohl im Kurs die Programmiersprache c++ und eine spezielle Programmierumgebung verwendet wird, kann ein grosser Teil des Gelernten ebenfalls für andere Sprachen und Umgebungen verwendet werden.				
Skript	www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	www.caad.arch.ethz.ch				
063-0733-13L	CAAD Praxis (Wahlfacharbeit)	W	6 KP	11A	L. Hovestadt
	<i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>				
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Ziel der Wahlfacharbeit ist es, wissenschaftliches Arbeiten zu erlernen. Dies besteht sowohl in einer inhaltlichen Strukturierung, wie auch im Einhalten gewisser wissenschaftlicher Regeln.				
Inhalt	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Skript	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	http://www.caad.arch.ethz.ch				
063-0761-13L	Konstruktionswissen im Bestand (Wahlfacharbeit)	W	6 KP	11A	U. Hassler

Kurzbeschreibung	<i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i> Die Diplom-Wahlfacharbeiten sollen eine Vertiefung und eigenständige Auseinandersetzung mit den Inhalten der Wahlfächer ermöglichen. Themen der Wahlfächer können als Diplomwahlfacharbeiten ausgearbeitet werden.				
Lernziel	Ziel dieser Vertiefung ist die Vermittlung von Analyse- und Interpretationskompetenz in den Bereichen: Wissen über die Artefakte Dynamik der Systeme historische Kontexte und Theorie- und Wissensgeschichte				
Inhalt	Die Inhalte richten sich nach dem jeweiligen Semesterangebot und werden in Absprache mit den Betreuern festgelegt. Freie Arbeiten sind nach Absprache möglich.				
063-0765-13L	Bauprozess: Ökonomie (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	S. Menz, D. S. Ménard
Kurzbeschreibung	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Verständnis der bauökonomischen Zusammenhänge von Kosten, Erträgen und Renditen. Vertiefte Auseinandersetzung mit Potentialanalysen und dem Zusammenspiel von Markt, Baukosten, Finanzwirtschaft und Standort.				
Inhalt	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Skript	Bauökonomie, Ausgabe 1.5 Vorlesungsskript für Architekturstudenten, ETH Zürich Frühling 2010 Professur für Architektur und Bauprozess (Hrsg.), Manfred Nussbaum				
Literatur	-				
Voraussetzungen / Besonderes	"Ökonomiemodell für die Objektplanung Hochbau" http://www.bauoek-modell.ethz.ch Das Anmeldeblatt für die Wahlfacharbeit kann von der Professur-Website heruntergeladen werden: http://www.bauprozess.arch.ethz.ch/education/okonomie				
063-0767-13L	Bauprozess: Planung (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	S. Menz
Kurzbeschreibung	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Inhalt	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Literatur	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009 Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch				
063-0777-13L	Bauprozess: Ausführung (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	S. Menz
Kurzbeschreibung	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Inhalt	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Literatur	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009 Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch				
063-0813-13L	Soziologie (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	C. Schmid, P. Klaus, V. Poloni Esquivié
Kurzbeschreibung	Individuelle Wahlfacharbeit im Anschluss an ein Masterwahlfach Soziologie III.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten im Fach Soziologie sind schriftliche Arbeiten, die sich an den Kriterien des wissenschaftlichen Arbeitens in den Sozialwissenschaften orientieren. Sie sollen den in den Sozialwissenschaften gültigen Standards entsprechen. Um dieses Ziel zu erreichen, werden die Studierenden in ihrer Arbeit intensiv angeleitet und betreut. Neben der inhaltlichen Auseinandersetzung besteht ein Lernziel der Diplomwahlfacharbeit darin, dass die Studierenden sich im korrekten Verfassen eines wissenschaftlichen Textes üben, sowohl was den Aufbau, die Form, die inhaltliche Kohärenz und die wissenschaftliche Gültigkeit betrifft.				
063-0823-13L	Material-Werkstatt (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	A. Spiro, G. Salis
Kurzbeschreibung	Die Wahlfacharbeit beinhaltet die Vertiefung der im Wahlfach begonnenen Arbeit mit dem Ziel, ein Mockup im Massstab 1:1 zu bauen.				
Lernziel	Eigenständige Vertiefung und Auseinandersetzung mit den Inhalten des Wahlfaches.				
Inhalt	Inhalt und Umfang werden in Absprache mit dem Betreuer festgelegt.				
063-0855-13L	Meisterkurs Konstruktion (Wahlfacharbeit) <i>Selbständige Arbeit für Masterstudierende</i>	W	6 KP	11A	A. Deplazes, C. Vogt
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächern.				
063-0781-13L	Costruire correttamente/Constructing Correctly (Thesis Elective) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	G. Birindelli, P. Block
Kurzbeschreibung	Das Verfassen einer Wahlfacharbeit soll dem Studierenden die architektonische, konstruktiv fundierte Auseinandersetzung mit einem (selbst gewählten) Thema aus dem Vorlesungsstoff ermöglichen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse und gesammelten Erfahrungen sollen in die Entwurfstätigkeit des werdenden Architekten einfließen.				
Lernziel	Die Befähigung, Zusammenhänge aus der bebauten Welt zwischen Architektur, Raumgestaltung und Tragkonstruktion zu erkennen, zu verstehen und so zu interpretieren, dass sie in der eigenen Entwurfstätigkeit als Architekt eingesetzt werden können.				
Inhalt	Die Wahlfacharbeit stellt die Vertiefung einer oder mehrerer Phasen des gewählten Themas dar, die in den Lernzielen verankert sind. Diese Phasen umfassen das Analysieren, das Erfassen, das Interpretieren und das Anwenden im eigenen Entwurf.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine Anmeldung zur Wahlfacharbeit muss ein Gespräch mit dem Dozierenden über das Thema, das Vorgehen und den Zeitplan erfolgen. Einzelarbeiten oder zu zweit sind möglich.				
063-0619-13L	Urban Mutations on the Edge (Thesis Elective) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	M. Angéil
Kurzbeschreibung	This Thesis Elective is an introduction to urban research, how to conduct it, and why it is a useful undertaking. The basis of the course is the Urban Mutations on the Edge lecture series. Additional seminar and individual meetings are held on select Thursdays throughout the semester.				
Lernziel	The final product of the research is a publication-quality scientific article of approximately 2000 words that demonstrates a basic level of understanding and engagement within existing academic discourse. Work is typically conducted in teams of two.				
063-0627-13L	Topology (Thesis Elective) ■	W	6 KP	11A	C. Girot

	<i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>
Kurzbeschreibung	Self dependent thesis under the supervision of the tutor, alternately hold by the TheoryLab in the spring semester and the DesignLab in the autumn semester. It serves to continue the discussion with the themes of the elective course. The subject of the elective thesis is tied to the correspondent elective subject (precondition: enrolment to the course).
Lernziel	The elective gives students the opportunity to expand their knowledge in the area of landscape architecture.
Inhalt	The subject of the elective thesis is tied to the correspondent elective subject. Is being offered in spring semester by the TheoryLab, in autumn semester by DesignLab. Free thesis is only possible after consultation with the tutor and has to be well prepared by the student (statement, catalogue of questions).

063-0819-13L	Integral Process Design: Planung von Gesundheitsbauten (Wahlfacharbeit) <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	D. Eberle, T. Guthknecht
Kurzbeschreibung	Wissenschaftliche, eigenständige, schriftliche Arbeit zu einer Fragestellung aus dem Bereich der Planung von Gesundheitsbauten mit besonderem Schwerpunkt auf die dynamischen Veränderungen in der Gesundheitsversorgung und die dafür notwendigen planerischen und baulichen Reaktionen.				
Lernziel	Das Ziel ist die Auseinandersetzung mit einer differenzierten Funktionsplanung als Grundlage für medizinisch, betrieblich und gestalterisch erfolgreiche Gesundheitsbauten. Auf der Grundlage eines vorgegebenen Themenrahmens können die Studenten hierzu vertiefte Untersuchungen mit dem Ziel möglicher Verbesserungen in der Krankenhausplanung erarbeiten. Der Themenrahmen wird jeweils zu Beginn des Semesters in den Vorlesungen bekannt gegeben.				
Inhalt	Die Bauten des Gesundheitswesens unterliegen einem stetigen Wandel. Bei einem Krankenhausneubau werden 60% der Untersuchungs- und Behandlungsflächen innerhalb der ersten 10 Jahre nach Inbetriebnahme bereits umgebaut. Die Architekturplanung muss Konzepte entwickeln, wie diese Dynamik von der Gebäudestruktur verbessert aufgefangen werden kann. In den kommenden Jahren werden die Anforderungen an die bauliche Anpassungsfähigkeit durch die noch knapperen Ressourcen im Gesundheitswesen verschärft werden. Es ist daher an dieser Stelle notwendig, dass planerisch und organisatorisch neue Wege beschritten werden. Die zu erstellende Arbeit soll hierzu eine einzelne Fragestellung detailliert erörtern, Probleme analysieren und mögliche Lösungswege erarbeiten und diskutieren.				

063-0201-13L	3D Scanning and Freeform Modeling (Wahlfacharbeit) <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende.</i>	W	6 KP	11A	K. Sander
Kurzbeschreibung	Eigenständige Durchführung eines künstlerischen Projekts basierend auf 3-D Fotografie (scanning) und digitalem modellieren (Wahlfacharbeit).				
Lernziel	Umsetzungserfahrung: Ideenfindung, Entwicklung und Umsetzung eines künstlerischen Projektes mittels der 3D Fotografie und des digitalen modellierens. Experimentelles Forschen zur erweiterten Anwendung dieser Werkzeuge.				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnahme am Wahlfach "3D Scanning and Freeform Modeling" Anmeldung für die Wahlfacharbeit beim Dozenten auch per e-mail: mohne@arch.ethz.ch				

063-0519-13L	Architecture and Sustainable Technologies (Elective Thesis)	W	6 KP	11A	A. Schlüter
Kurzbeschreibung	Eine Wahlfacharbeit in Architektur und Nachhaltigen Technologien ist eine schriftliche studentische Hausarbeit zu einer selbst gewählten Fragestellung, die in Absprache mit den Betreuern des Lehrstuhls zu einem wissenschaftlichen Text ausgearbeitet wird. Die Auseinandersetzung mit der konkreten Fragestellung verlangt eine bewusste und kritische Reflexion interdisziplinärer Methoden.				
Lernziel	Im Rahmen einer Wahlfacharbeit können die im Fach Gebäudetechnik erarbeiteten Kenntnisse an der gewählten Fragestellung angewandt und vertieft werden. Die Wahlfacharbeit dient der Aneignung wissenschaftlicher Methoden, der Herleitung, Erarbeitung und Formulierung von Schlussfolgerungen sowie der Einbettung in theoretische Zusammenhänge. Im weiteren Sinn dient sie der Schulung des Sprachvermögens, der Entwicklung eines kritischen sprachlichen, denkerischen und bildnerischen Zugangs zu Problemen im Bereich der Architektur und ihrer geisteswissenschaftlichen Nachbardisziplinen.				
Inhalt	Für ein selbst gewähltes Thema aus dem Bereich Architektur & Energie werden Möglichkeiten der Anwendung erarbeitet und ein detaillierter Lösungsweg aufgezeigt. Der Themenbereich spannt von energieeffizienter Gebäudesanierung bis hin zur Energieversorgung von Städten aus erneuerbaren Quellen.				
Voraussetzungen / Besonderes	erfolgreicher Besuch der Lehrveranstaltungen "Technische Installationen I & II" am Lehrstuhl für Gebäudetechnik, Prof. Leibundgut				

063-0815-13L	ACTION! Empowering the Real City (Thesis Elective) <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	6 KP	11A	A. Brillembourg, H. Klumpner
Kurzbeschreibung	In relation to the elective course "ACTION!" students will have the possibility to extend their research into the behaviours and components that make up the urban realm. A special focus on the processes and mechanisms of (in)formal urban forms and systems will characterise the research. Specific research goals tailored to individual interests will be discussed before proceeding.				
Lernziel	The course will help frame an understanding of the forces shaping (in)formal settlements and the critical behaviours, requirements and practices of its inhabitants. It will also encourage the development of an analytical and critical position on the potential role of the architect to mediate a design process within broader socio-economic, political and ecologic systems.				
Literatur	The class material can be downloaded from the student-server. http://u-tt.arch.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Maximum 30 students (working in groups of 3). Please note the course starts at 14:45 pm.				

► Seminarwochen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0911-13L	Seminarwoche Herbstsemester 2013	W	2 KP	3A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Mit verschiedenen Lehrinhalten, obligatorisch für Studierende aller Semester.				
Lernziel	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, eng umschriebene Sachfragen in kleinen Unterrichtsgruppen und in direktem Kontakt mit den Dozierenden an spezifischen Orten zu diskutieren.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Master-Arbeit

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

► Auflagen-Lerneinheiten

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

Architektur Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Atmospheric and Climate Science Master

► Module

►► Wettersysteme und atmosphärische Dynamik

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

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

►► Klimaprozesse und -wechselwirkungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1235-00L	Cloud Microphysics	W	4 KP	2V+1U	U. Lohmann, B. Sierau
Kurzbeschreibung	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei.				
Lernziel	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei and, thus, for climate.				
Inhalt	Microstructure of clouds and precipitation, aerosol activation to form cloud droplets, ice crystal nucleation (homogeneous freezing of supercooled aerosol and heterogeneous freezing), precipitation formation				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Literatur	Pruppacher and Klett, Microphysics of Clouds and Precipitation, Kluwer Academic Publishers, 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	At least one introductory course in Atmospheric Science or Instructor's consent.				

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

651-4911-00L	Climate and the Global Circulation of the Atmosphere	W	4 KP	3G	T. Schneider
Kurzbeschreibung	Key features of the surface climate (e.g., the wind and temperature distribution) can be understood by considering how basic physical balances such as the angular momentum and energy balance constrain global atmospheric circulations. This course gives an overview of the physical balances involved and explores some of their implications for maintaining the surface climate.				
Lernziel	Understanding of the basic physical processes involved in maintaining the global circulation of the atmosphere and the surface climate (winds, temperature, precipitation, etc.). Ability to reason how climate may change on long timescales.				
Inhalt	Introduction to the physical balances and dynamical mechanisms governing global atmospheric circulations and the surface climate: angular momentum balance and its role in controlling winds; energy balance and its role in controlling temperatures; the hydrologic cycle and its role in controlling humidity and aridity; tracer transport and connections to the surface. The relative importance of mean circulations, transient eddies, and stationary eddies in these balances will be discussed, as will be the dynamics of their generation and maintenance. The course gives an overview of the dominant processes that govern the surface climate, with a focus on phenomenology and order-of-magnitude physics that is applicable to climates generally, including those of Earth's distant past and of other planets.				
Skript	Available at http://www.cldyn.ethz.ch/cligca/index.html				

►► Atmosphärische Zusammensetzung und Kreisläufe

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0572-00L	Aerosols I: Physical and Chemical Principles	W	4 KP	2V+1U	M. Gysel Beer , U. Baltensperger, H. Burtscher
Kurzbeschreibung	Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.				
Inhalt	Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerodynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.				
Skript	Es werden Beilagen abgegeben				
Literatur	- Willeke K. and Baron P. A. (eds), Aerosol Measurement, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993. - Hinds W. C., Aerosol Technology, John Wiley & Sons, New York, 1982. - Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998.				
102-0635-01L	Luftreinhaltung	W	6 KP	4G	J. Wang , B. Buchmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Bildung von Luftschadstoffen durch technische Prozessen, in die Emission dieser Stoffe in die Atmosphäre sowie in die daraus resultierende Aussenluftbelastung. Dabei geht es sowohl um die theoretische Beschreibung und Modellierung dieser Prozesse, wie auch um technische Massnahmen der Luftreinhaltung.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen die Mechanismen der Schadstoffbildung bei technischen Prozessen und kennen die Methoden, die in der Luftreinhaltung eingesetzt werden. Die wichtigsten Emissionsquellen sind den Studierenden bekannt und sie verstehen Messmethoden, Datenerhebung und -analyse. Die Studierenden können Methoden und Massnahmen zur Luftreinhaltung beurteilen, Mess- und Kontrollsysteme vorschlagen sowie Effizienz und Aufwand abschätzen.				
Inhalt	Emissionen: - die Schadstoffbildung durch physikalische und chemische Prozesse - die Stoff- und Energiebilanz von Verbrennungsprozessen - die Quantifizierung der Emissionen von Einzelquellen sowie von aggregierten Bereichen - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Emissionen in der Schweiz und auf globaler Ebene Transmission (Ausbreitung und Verfrachtung): - die meteorologischen Einflussgrössen der Ausbreitung - deterministische und stochastische Beschreibung der Ausbreitung - Ausbreitungsmodelle (Gaussmodelle, Boxmodelle, Rezeptormodell) Immissionen: - Immissionsmesskonzepte - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Immissionen Luftreinhaltungspolitik - Ziele und Instrumente				
Skript	- B. Buchmann, Luftreinhaltung I - Übungen mit Musterlösungen				
Literatur	Lehrbuch Air Pollution Control Technology Handbook, Karl B. Schnelle, Jr. and Charles A. Brown, CRC Press LLC, 2001.				
Voraussetzungen / Besonderes	Hochschule Vorlesungen über grundlegende Physik, Chemie und Mathematik				
701-1233-00L	Stratospheric Chemistry	W	4 KP	2V+1U	T. Peter , A. Stenke
Kurzbeschreibung	Thermodynamische und kinetische Grundlagen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Chemisches Familienkonzept. Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion der unteren Stratosphäre. Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol. Chemie und Dynamik des Ozonlochs.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Ueberblick über die vielfältigen Reaktionen, die in der Gasphase, in stratosphärischen Aerosoltröpfchen und polaren Wolkenteilchen ablaufen. Dabei steht die Chemie des stratosphärischen Ozons und deren Beeinflussung durch natürliche und anthropogene Effekte im Mittelpunkt, besonders der interkontinentale Flugverkehr und die durch FCKW verursachte Ozonzerstörung in den mittleren Breiten und in den Polregionen sowie Kopplungen mit dem Treibhauseffekt.				
Inhalt	Kurze Darstellung der thermodynamischen und kinetischen Grundlagen chemischer Reaktionen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Vorstellung des chemischen Familienkonzepts: aktive Spezies, deren Quellgase und Reservoirgase. Detaillierte Betrachtung der reinen Sauerstofffamilie (ungerader Sauerstoff) gemäss der Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen (Chlor und Brom) und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion in der unteren Stratosphäre (Photosmog-Reaktionen). Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol und deren Bedeutung für hohen Flugverkehr. Chemie und Dynamik des Ozonlochs: Bildung polarer stratosphärischer Wolken und Chloraktivierung.				
Skript	Unterlagen werden in den Vorlesungsstunden ausgeteilt.				
Literatur	- Basseur, G. und S. Solomon, Aeronomy of the Middle Atmosphere, Kluwer Academic Publishers, 3rd Rev edition (December 30, 2005). - John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - WMO, Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002, Report No.47, Geneva, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in physikalischer Chemie sind notwendig, und ein Überblick äquivalent zu der Bachelor-Vorlesung "Atmosphärenchemie" (LV 701-0471-01) werden erwartet. Die Vorlesung 701-1233-00 V beginnt in der ersten Semesterwoche. Die Uebungen 701-1233-00 U erst in der zweiten Semesterwoche.				

►► Klimageschichte und Paläoklimatologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4049-00L	Conceptual and Quantitative Methods in Geochemistry	W	3 KP	2G	O. Bachmann , M. Schönbächler, D. Vance
Kurzbeschreibung	<i>Der erfolgreiche Abschluss des Bachelor-Kurses Geochemie (651-3400-00L) ist für diesen Kurs Voraussetzung.</i> This course will introduce some of the main quantitative methods available for the quantitative treatment of geochemical data, as well as the main modelling tools. Emphasis will both be on conceptual understanding of these methods as well as on their practical application, using key software packages to analyse real geochemical datasets.				
Lernziel	Development of a basic knowledge and understanding of the main tools available for the quantitative analysis of geochemical data.				

Inhalt	The following approaches will be discussed in detail: major and trace element modelling of magmas, with application to igneous systems; methods and statistics for calculation of isochrons and model ages; reservoir dynamics and one-dimensional modelling of ocean chemistry; modelling speciation in aqueous (hydrothermal, fresh water sea water) fluids. We will discuss how these methods are applied in a range of Earth Science fields, from cosmochemistry, through mantle and crustal geochemistry, volcanology and igneous petrology, to chemical oceanography. A special emphasis will be put on dealing with geochemical problems through modeling. Where relevant, software packages will be introduced and applied to real geochemical data.
Skript	Slides of lectures will be available.
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-requisite: Geochemistry (651-3400-00L), Isotope Geochemistry and Geochronology (651-3501-00L).

651-4057-00L	Climate History and Palaeoclimatology	W	3 KP	2G	G. Haug, A. Martinez-Garcia, N. Meckler
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors and feedback mechanisms of the geosphere, biosphere, and hydrosphere. Geological time, stratigraphy, geological archives, climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Cretaceous greenhouse climate The Late Paleocene Thermal Maximum (PETM) Cenozoic Cooling Onset and Intensification of Southern Hemisphere Glaciation Onset and Intensification of Northern Hemisphere Glaciation Pliocene warmth Glacial and Interglacials Millennial-scale climate variability during glaciations The last deglaciation(s) The Younger Dryas Holocene climate - climate and societies				

651-4043-00L	Sedimentology II: Biological and Chemical Processes in Lacustrine and Marine Systems	W	3 KP	2G	H. J. Weissert, M. I. Millan Sanchez
Kurzbeschreibung	The course will focus on biological and chemical aspects of sedimentation in marine environments. Marine sedimentation will be traced from coast to deep-sea. The use of stable isotopes palaeoceanography will be discussed. Neritic, hemipelagic and pelagic sediments will be used as proxies for environmental change during times of major perturbations of climate and oceanography.				
Lernziel	-You will understand chemistry and biology of the marine carbonate system -You will be able to relate carbonate mineralogy with facies and environmental conditions -You will be familiar with cool-water and warm-water carbonates -You will see carbonate and organic-carbon rich sediments as part of the global carbon cycle -You will be able to recognize links between climate and marine carbonate systems (e.g. acidification of oceans and reef growth) -You will be able to use geological archives as source of information on global change -You will have an overview of marine sedimentation through time				
Inhalt	-carbonates, chemistry, mineralogy, biology -carbonate sedimentation from the shelf to the deep sea -carbonate facies -cool-water and warm-water carbonates -organic-carbon and black shales -C-cycle, carbonates, Corg : CO2 sources and sink -Carbonates: their geochemical proxies for environmental change: stable isotopes, Mg/Ca, Sr -marine sediments through geological time -carbonates and evaporites -lacustrine carbonates -economic aspects of limestone				
Skript	no script. scientific articles will be distributed during the course				
Literatur	We will read and critically discuss scientific articles relevant for "biological and chemical processes in marine and lacustrine systems"				

►► Hydrologie und Wasserkreislauf

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1251-00L	Land-Climate Interactions	W	3 KP	2G	E. L. Davin, L. Gudmundsson
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to provide fundamental background on the role of land surface processes (vegetation, soil moisture dynamics, land energy and water balances) for the climate system. The course consists of 2 contact hours per week, including 2 computer exercises.				
Lernziel	The students can understand the role of land processes and associated feedbacks for the climate system.				
Skript	Powerpoint slides will be made available				

Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory lectures in atmospheric and climate science Atmospheric physics -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=61924&semkez=2009W&lang=en and/or Climate systems -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=57794&semkez=2009S&lang=en				
102-0237-00L	Hydrology II	W	3 KP	2G	P. Burlando, S. Fatichi
Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.				
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.				
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.				
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.				
Literatur	Additional literature is presented during the course.				
701-1253-00L	Analysis of Climate and Weather Data	W	3 KP	2G	C. Frei
Kurzbeschreibung	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				
Lernziel	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				
Inhalt	Introduction into the theoretical background and the practical application of methods of data analysis in meteorology and climatology. Topics: exploratory methods, hypothesis tests, analysis of climate trends, measuring the skill of climate and forecasting models, analysis of extreme events, principal component analysis and field-field correlation techniques. The lecture also provides an introduction into R, a programming language and graphics tool, which is frequently used for data analysis in meteorology and climatology. During hands-on computer exercises the student will become familiar with the practical application of the methods.				
Skript	Documentation and supporting material include: - documented view graphs used during the lecture - exercise sets and solutions - R-packages with software and example datasets for exercise sessions				
Literatur	All material is made available via lecture web-page. Suggested literature: - Wilks D.S., 2005: Statistical Methods in the Atmospheric Science. (2nd edition). International Geophysical Series, Academic Press Inc. (London) - Coles S., 2001: An introduction to statistical modeling of extreme values. Springer, London. 208 pp.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Atmosphäre, Mathematik IV: Statistik, Anwendungsnahes Programmieren.				
651-4053-05L	Boundary Layer Meteorology	W	4 KP	3G	M. Rotach, J. Schmidli
Kurzbeschreibung	The Planetary Boundary Layer (PBL) constitutes the interface between the atmosphere and the Earth's surface. Theory on transport processes in the PBL and their dynamics is provided. This course treats theoretical background and idealized concepts. These are contrasted to real world applications and current research issues.				
Lernziel	Overall goals of this course are given below. Focus is on the theoretical background and idealised concepts. Students have basic knowledge on atmospheric turbulence and theoretical as well as practical approaches to treat Planetary Boundary Layer flows. They are familiar with the relevant processes (turbulent transport, forcing) within, and typical states of the Planetary Boundary Layer. Idealized concepts are known as well as their adaptations under real surface conditions (as for example over complex topography).				
Inhalt	- Introduction - Turbulence - Statistical treatment of turbulence, turbulent transport - Conservation equations in a turbulent flow - Closure problem and closure assumptions - Scaling and similarity theory - Spectral characteristics - Concepts for non-ideal boundary layer conditions				
Skript	available (i.e. in English)				
Literatur	- Stull, R.B.: 1988, "An Introduction to Boundary Layer Meteorology", (Kluwer), 666 pp. - Panofsky, H. A. and Dutton, J.A.: 1984, "Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications", (J. Wiley), 397 pp. - Kaimal JC and Finnigan JJ: 1994, Atmospheric Boundary Layer Flows, Oxford University Press, 289 pp. - Wyngaard JC: 2010, Turbulence in the Atmosphere, Cambridge University Press, 393pp.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: basic knowledge in atmospheric science				

► Wahlfächer

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

►► Wettersysteme und atmosphärische Dynamik

Kurse werden im FS angeboten.

►► Klimaprozesse und -wechselwirkungen

Zwei Kurse werden im HS an der Universität Bern angeboten.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4057-00L	Climate History and Palaeoclimatology	W	3 KP	2G	G. Haug, A. Martinez-Garcia, N. Meckler
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				

Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.
Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors and feedback mechanisms of the geosphere, biosphere, and hydrosphere. Geological time, stratigraphy, geological archives, climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Cretaceous greenhouse climate The Late Paleocene Thermal Maximum (PETM) Cenozoic Cooling Onset and Intensification of Southern Hemisphere Glaciation Onset and Intensification of Northern Hemisphere Glaciation Pliocene warmth Glacial and Interglacials Millennial-scale climate variability during glaciations The last deglaciation(s) The Younger Dryas Holocene climate - climate and societies

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

►► Atmosphärische Zusammensetzung und Kreisläufe

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1235-00L	Cloud Microphysics	W	4 KP	2V+1U	U. Lohmann, B. Sierau
Kurzbeschreibung	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei.				
Lernziel	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei and, thus, for climate.				
Inhalt	Microstructure of clouds and precipitation, aerosol activation to form cloud droplets, ice crystal nucleation (homogeneous freezing of supercooled aerosol and heterogeneous freezing), precipitation formation				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Literatur	Pruppacher and Klett, Microphysics of Clouds and Precipitation, Kluwer Academic Publishers, 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	At least one introductory course in Atmospheric Science or Instructor's consent.				

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

►► Klimageschichte und Paläoklimatologie

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

►► Hydrologie und Wasserkreislauf

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4023-00L	Groundwater I	W	4 KP	3G	M. Willmann
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction into quantitative analysis of groundwater flow and transport. It is focussed on formulating flow and transport problems in groundwater, which are to be solved analytically or numerically.				
Lernziel	a) Students understand the basic concepts of flow and contaminant transport processes and boundary conditions in groundwater. b) Students are able to formulate simple practical flow and transport problems. c) Students are able to understand and apply simple analytical solutions to simple flow and transport problems. d) Students are able to use simple numerical codes to adequately solve simple flow (and transport) problems.				
Inhalt	1. Introduction to groundwater problems. Concepts to quantify properties of aquifers. 2. Flow equation. The generalized Darcy law. 3. The water balance equation. 4. Boundary conditions. Formulation of flow problems. 5. Analytical solutions to flow problems I 6. Analytical solutions to flow problems II 7. Finite difference solution to flow problems. 8. Numerical solution to flow problems using a code. 9. Case studies for flow problems. 10. Concepts of transport modelling. Mass balance equation for contaminants. 11. Boundary conditions. Formulation of contaminant transport problems in groundwater. 12. Analytical solutions to transport problems I. 13. Analytical solutions to transport problems II 14. Numerical solution to simple transport problems using particle tracking technique.				
Skript	Handouts of slides.				
Literatur	Script in English is planned. Bear J., Hydraulics of Groundwater, McGraw-Hill, New York, 1979 Domenico P.A., and F.W. Schwartz, Physical and Chemical Hydrogeology, J. Wilson & Sons, New York, 1990 Chiang und Kinzelbach, 3-D Groundwater Modeling with PMWIN. Springer, 2001. Kruseman G.P., de Ridder N.A., Analysis and evaluation of pumping test data. Wageningen International Institute for Land Reclamation and Improvement, 1991. de Marsily G., Quantitative Hydrogeology, Academic Press, 1986				
102-0287-00L	Fluvial Systems	W	3 KP	2G	P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents an integrated view of the river basin and fluvial system. The fluvial system is viewed in terms of the dynamics in the transfer of water and sediment, the resulting geomorphology of the river network and streams, and finally the basin and river management options for conservation and restoration.				
Lernziel	The goal of the course is to develop process-understanding of fluvial systems and to introduce the students to appropriate analysis tools.				
Inhalt	In the first section the estimation of basin sediment supply from upland sheet, rill and gully erosion, and basin sediment yield are discussed. The second section focuses on sediment transport in rivers in general, e.g. basic mechanics of sediment laden flows, bedforms, flow resistance, sediment type and load measurement and estimation, the morphology of rivers. It is illustrated how the river network can be analysed in terms of its connectivity and topological characteristics. Channel stability and channel erosion modelling are discussed. The third section looks at fluvial system management in terms of engineering and nonstructural sediment (e.g. upland and channel erosion protection) and water (e.g. the importance of the natural streamflow regime on riverine ecosystem integrity, river rehabilitation) resource management.				
Skript	There is no script.				
Literatur	Study materials (lecture handouts and selected papers) are distributed in class and available on the web.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Hydrology 1 and Hydrology 2 (or contact instructor).				
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	W	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen, um die physikalischen Bodeneigenschaften zu charakterisieren und auf verschiedenen Grössenskalen Massen- und Energieflüsse zu quantifizieren. In die Analyse der hydrologischen Prozesse im Boden werden der Einfluss der Pflanzen und die Wechselwirkung zwischen Land und Atmosphäre miteinbezogen.				
Lernziel	Die Studierenden können - den Aufbau und die Eigenschaften von Wasser-ungesättigten Böden charakterisieren. - die treibenden Kräfte und die daraus resultierenden Wasser-, Stoff- und Wärmeflüsse berechnen - besprochene Messmethoden und Theorien zur Analyse hydrologischer Daten anwenden und Experimente durchführen und interpretieren - die Zusammenhänge zwischen den untersuchten bodenphysikalischen Prozessen und wichtigen Problemen der Bodennutzung (z.B. Verschmutzung von Trinkwasser) erkennen und beschreiben				

Inhalt	<p>Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior</p> <p>Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.</p> <p>Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity new addition</p> <p>Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics: Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.</p> <p>Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.</p> <p>Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties. Midterm exam</p> <p>Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.</p> <p>Part 3 - Use of Hydrus-2D model for simulation of unsaturated flow in 1-D and 2-D domains (http://www.pc-progress.cz/Fr_Hydrus.htm) Meeting in computer laboratory</p> <p>Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.</p> <p>Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.</p> <p>Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.</p> <p>Additional topics:</p> <p>Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.</p> <p>Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.</p>					
Skript	Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (2009 edition) (available at the beginning of the semester) http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology					
Literatur	Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel					
Voraussetzungen / Besonderes	E-Learning Angebot (http://www.ito.ethz.ch/filep): Video-clips der Vorlesungsexperimente, virtuelle Experimente zum Ueben und Textinweise (Skript).					
651-2915-00L	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Seminar in Hydrology</td> <td style="width: 10%;">W</td> <td style="width: 10%;">0 KP</td> <td style="width: 10%;">1S</td> <td style="width: 30%;">P. Burlando, C. Hegg, W. Kinzelbach, S. Löw, C. Schär, S. I. Seneviratne</td> </tr> </table>	Seminar in Hydrology	W	0 KP	1S	P. Burlando, C. Hegg, W. Kinzelbach, S. Löw, C. Schär, S. I. Seneviratne
Seminar in Hydrology	W	0 KP	1S	P. Burlando, C. Hegg, W. Kinzelbach, S. Löw, C. Schär, S. I. Seneviratne		

►► Voraussetzungen

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0471-01L	Atmosphärenchemie	W	3 KP	2G	M. Ammann, D. W. Brunner
Kurzbeschreibung	Die stofflichen, energetischen und reaktionskinetischen Eigenschaften von Troposphäre und Stratosphäre als chemische Reaktoren werden eingeführt. Darauf aufbauend werden Veränderungen der Zusammensetzung der Erdatmosphäre analysiert (z.B. Photosmog-Chemie, stratosphärischer Ozonabbau, schadstoffbelastete Niederschläge, Aerosole) und globale Zyklen veranschaulicht.				
Lernziel	Die Studierenden können - die Mechanismen wichtiger Reaktionen der Atmosphärenchemie benennen. - den Bezug zwischen den Bedingungen einer Atmosphärenregion und den chemischen Prozessen herstellen. - die für anthropogene Veränderungen der Erdatmosphäre massgebenden Prozesse erläutern.				
Inhalt	- Einleitung zu Troposphäre/Stratosphäre als 'Reaktoren', Ozonverteilung und UV-Strahlung - Reaktionskinetische Grundlagen (thermische/photochemische Einzelreaktionen und radikalische Kettenreaktionen) - Stratosphärenchemie (Ozonabbau, -trends, Montrealer Protokoll) - Troposphärenchemie der Gasphase (NOx/VOC, Luftschadstoffe, Grenzschicht, Smog, globale Photochemie) - Multiphasenchemie in Eis, Aerosolen und Wolken (SO2 Oxidation in Wolken, heterogene Stickoxidchemie, Halogene in mariner Grenzschicht) - Aerosole (Arten, Prozesse, sekundäre Bildung) - Global cycles, radiative forcing (IPCC, Global warming potentials)				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden laufend während des Semesters jeweils mind. 2 Tage vor der Vorlesung zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung "Atmosphäre" LV 701-0023-00L oder äquivalente Kenntnisse werden erwartet.				
701-0473-00L	Wettersysteme	W	3 KP	2G	M. A. Sprenger, H. Joos
Kurzbeschreibung	Die theoretischen Grundlagen und die Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik werden eingeführt. Auf dieser Basis werden die Energetik der globalen Zirkulation, synoptisch- und meso-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik von Wettersystemen behandelt.				

Lernziel	Die Studierenden können: - die gängigen Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik erklären - mathematische Grundlagen der Atmosphärendynamik beispielhaft erklären - die Dynamik von globalen und synoptisch-skaligen Prozessen erklären - den Einfluss von Gebirgen auf die Atmosphärendynamik erklären
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht
Skript	Vorlesungsskript + Folien
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press

701-0475-00L	Atmosphärenphysik	W	3 KP	2G	U. Lohmann, A. A. Mensah
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Wolken- und Niederschlagsbildung (inklusive Thermodynamik und Aerosolphysik) sowie die Klimarelevanz dieser Prozesse behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden können - die Mechanismen der Wolken- und Niederschlagsbildung mit Wissen über Feuchteprozesse und Thermodynamik erklären. - die Bedeutung der Wolken- und Niederschlagsbildung für das Klima erkennen.				
Inhalt	Feuchteprozesse/Thermodynamik; Aerosolphysik; Wolkenbildung; Niederschlagsbildung; Stürme; Klimawirksamkeit von Aerosolen und Wolken; Messung von Wolken und Niederschlag (Radar und Satelliten)				
Skript	Powerpoint Folien und Skript werden bereitgestellt.				
Literatur	Rogers and Yau, A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989; Wallace and Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt ein Zusatztutorial zum Kurs, welches die Gelegenheit bieten soll, Unklarheiten aus der Vorlesung zu klären, sowie die Übungsaufgaben vor- und nachzubesprechen. Die Teilnahme daran ist freiwillig, wird aber empfohlen. Es findet jeweils in der Woche vor der (freiwilligen) Abgabe der Übungsreihen im Anschluss an die Vorlesung oder an einem Alternativtermin statt. Um einen geeigneten Termin zu finden, tragt bitte alle möglichen Termine in folgende Doodleumfrage ein: https://ethz.doodle.com/brgv4q47m86qh9dk .				

701-0461-00L	Numerische Methoden in der Umwelphysik	W	3 KP	2G	C. Schär, O. Fuhrer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Lernziel	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Inhalt	Klassifikation numerischer Probleme, Einführung in die Methode der Finiten Differenzen, Zeitschrittverfahren, Nichtlinearität, konservative numerische Verfahren, Uebersicht über spektrale Methoden und Finite Elemente. Beispiele und Uebungen aus diversen Umweltbereichen. Numerikübungen unter Verwendung von Matlab, 3 Übungsblöcke à 2 Stunden. Matlab-Kenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Musterprogramme und Grafiktools werden abgegeben.				
Skript	Wird zum Preis von Fr. 10.- abgegeben.				
Literatur	Literaturliste wird abgegeben.				

►► Übrige Wahlfächer ETH

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

Gesamtes Lehrangebot der ETH Zürich

► Ergänzungen

►► Ergänzung in Physikalische Glaziologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4101-00L	Physics of Glaciers I	W	3 KP	3G	M. Lüthi, M. Funk
Kurzbeschreibung	Application of basic physical concepts to glaciers and ice caps. Understanding glaciers and ice sheets with simple physical concepts. Topics include the reaction of glaciers to the climate, ice rheology, temperature in glaciers and ice sheets, glacier hydrology, basal motion and calving glaciers. A special focus is the current development of Greenland and Antarctica.				
Lernziel	The course outlines the physical principles governing the gravity-driven motion of glacier ice. This is applied to understand the response of glaciers and ice sheets to changes in their environment. Polar ice caps, ice streams and mountain glaciers and their recent rapid changes are discussed.				
Inhalt	The dynamics of glaciers and polar ice sheets is the key requisite to understand their history and their future evolution. We will take a closer look at ice deformation, basal motion, heat flow and glacier hydraulics. The specific dynamics of tide water and calving glaciers is investigated, as is the reaction of glaciers to changes in mass balance (and therefore climate). Good high school mathematics and physics knowledge required.				
Skript	http://people.ee.ethz.ch/~luethim/teaching.html				

651-1581-00L	Seminar in Glaciology	W	1 KP	1S	A. Bauder
Kurzbeschreibung	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der glaziologischen Forschung erarbeiten. Kennenlernen von Formen der wissenschaftlicher Präsentation und Verbessern der eigenen Fähigkeit in der Diskussion von wissenschaftlichen Themen.				
Inhalt	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Skript	benötigte Unterlagen werden im Verlauf der Veranstaltung abgegeben				

►► Ergänzung in Biogeochemische Kreisläufe

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1313-00L	Isotopic and Organic Tracers in Biogeochemistry	W	3 KP	2G	C. Schubert, J. Beer, B. Wehri
Kurzbeschreibung	The course introduces the scientific concepts and typical applications of tracers in biogeochemistry. The course covers stable and radioactive isotopes, geochemical tracers and biomarkers and their application in quantifying biogeochemical processes as well as regional and global cycles. The course provides essential theoretical background for the lab course Stable and radiogenic isotopes				
Lernziel	The course aims at understanding the fractionation of stable isotopes in biogeochemical processes. Students learn to know the origin and decay modes of relevant radiogenic isotopes. They discover the spectrum of possible geochemical tracers and biomarkers, their potential and limitations and get familiar with important applications				
Inhalt	Geogenic and cosmogenic radionuclides (sources, decay chains); stable isotopes in biogeochemistry (natural abundance, fractionation); geochemical tracers for processes such as erosion, productivity, redox fronts; biomarkers for specific microbial processes.				
Skript	handouts will be provided for every chapter				
Literatur	A list of relevant books and papers will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should have a basic knowledge of biogeochemical processes (BSc course on Biogeochemical processes in aquatic systems or equivalent)				
701-1315-00L	Biogeochemistry of Trace Elements	W	3 KP	2G	C. Mikutta, A. Voegelin, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	The course addresses major biogeochemical processes that drive the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive trace elements, chalcophile elements) in the environment, and the chemical methods that are used to study the behavior of these elements in the geosphere.				
Lernziel	The students gain a detailed understanding of the sources and the cycling of trace elements in the terrestrial and aquatic environment. The interaction of environmentally important trace elements with abiotic and biotic geosphere components as well as their abiotically and biotically driven transformations will be discussed. Relevant methods/techniques to study these processes will be presented.				
Inhalt	The course deals in-depth with the major biogeochemical processes controlling the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive and chalcophile elements) in the environment. Sources and cycling of trace elements as related to interactions with abiotic and biotic geosphere components, and abiotically and biotically driven transformations will be discussed. The techniques most commonly used to study these processes will be presented as well.				
Skript	Selected handouts (lecture notes, literature, exercises) will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to be familiar with the concepts of aquatic or soil chemistry covered in the respective classes at the bachelor level. This lecture is a prerequisite for attending the laboratory course "Trace elements laboratory".				
701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	S. Hug, M. Berg, F. Hammes, U. von Gunten
Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of water resources and drinking water as well as drinking water treatment by unit processes will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources are discussed as part of the water cycle and the effect that anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems etc. might have. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focussed on industrialized countries with some examples of water problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be discussed.				
Skript	Handouts will be distributed				
Literatur	Will be mentioned in handouts				
701-1346-00L	Carbon Mitigation	W	3 KP	2G	N. Gruber
Kurzbeschreibung	The reduction of CO ₂ emissions is the only option for keeping future climate change within reasonable bounds. In this course, we will discuss a portfolio of options involving the alteration of natural carbon sinks and carbon sequestration. The course includes introductory lectures, presentations from guest speakers from industry and the public sector, and final presentations by the students.				
Lernziel	The goal of this course is to investigate, as a group, a particular set of carbon mitigation/sequestration options and to evaluate their potential, their cost, and their consequences.				
Inhalt	From the large number of carbon sequestration/mitigation options, a few options will be selected and then investigated in detail by the students. The results of this research will then be presented to the other students, the involved faculty, and discussed in detail by the whole group.				
Skript	None				
Literatur	Will be identified based on the chosen topic.				
Voraussetzungen / Besonderes	Exam: No final exam. Pass/No-Pass is assigned based on the quality of the presentation and ensuing discussion.				

►► Ergänzung in Globaler Wandel und Nachhaltigkeit

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

Voraussetzungen / Besonderes The seminar is specifically suitable for PhD or PostDoc researchers. It is open to master students (minor "global change and sustainability") and further interested people, who preferably are preparing, or working on, a project/thesis. The seminar will take place at the following Wednesdays: 2.10. (8:15-12:00) and 6.11./20.11./4.12. (8:15-14:00). Two credits are given for a paper presentation and for active participation.

701-1551-00L	Concepts and Assessments of Sustainable Development <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2G	
Kurzbeschreibung	Sustainable development is a joint commitment of governments, business, academia and civil society to sustainable economic, environmental and social change. The course illustrates the approaches and standards business, government and civil society apply to meet the challenges of sustainable development.				
Lernziel	Students are to get familiar with the core ideas of sustainable development and with models of sustainable development in business, economics, and politics. They learn about how different social actors respond to these challenges.				
Inhalt	Students are introduced to the concept of sustainable development and the roles of business, policy, civil society and science in achieving sustainable economic, environmental and social change The concept of sustainable development is introduced by reviewing the international conferences and initiatives through which it was shaped, including the World Conservation Strategy, the Brundtland-Report, the Rio conference, the Millennium Development Goals and the Johannesburg conference. Furthermore the core ideas of sustainable development, upon which different understandings are based, are explained. Regarding policy, the course will present insights from political science and law. The course will focus on the nature and impact of different theoretical concepts of sustainability on political processes and policies at international and national levels. Special attention will be dedicated to sustainable development assessments and the use of sustainability criteria and indicators in Switzerland. Regarding enterprises, it will be exemplified which chances and risks are posed by the quest for sustainability. Then it will be illustrated how companies can respond to this challenge on a strategic level with a special focus on stakeholder management. On an operational level, concepts and examples for green technology design are investigated.				
Skript	Handouts.				

►► Ergänzung in nachhaltiger Energienutzung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0551-00L	Technische Installationen I	W	2 KP	2G	H. Leibundgut
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen für die Gebäudetechnik, entnommen aus Physik und Technik, aufbereitet für die Bedürfnisse von Architekten. Die Grundlagen sind das Gerüst für den integralen Entwurf von Gebäuden (formale und technische Systeme in Abstimmung)				
Lernziel	Verständnis aller für die Architektur wichtigen technischen Installationen im Gebäude sowie Kriterien des Komforts sowie grundlegender physikalischer Prinzipien. Einführung in Werkzeuge und Methoden der Berechnung und Überprüfung der Performance von Gebäuden. Aufzeigen der Rolle des Architekten im Planungs- und Bauprozess.				
Inhalt	3. Semester: Einführung in die gebäudetechnischen Anlagen (Heizung/Sanitär/Lüftung/ Klimaanlage/Licht/Automation) - Grundlagen der Projektierung im Vorkonzept - Vorentwurf - Entwurf. Wärmebedarfs- und Kühllastberechnungen. Thermische Behaglichkeit/Zustandsänderungen im h, x-Diagramm. Beurteilungskriterien technischer Systeme und Komponenten. Wechselbeziehungen Gebäude - Nutzungsansprüche - Hygiene - Gebäudetechnik. 4. Semester: Einführung in die Elektrotechnik / Lichtplanung / Gebäudeautomatisierung. Grundlagen für das integrale Entwerfen unter Berücksichtigung der Anforderungen des nachhaltigen Betriebes. Wechselbeziehung Gebäude-Gebäudetechnik im formalen und funktionalen Kontext. Präsentation und Diskussion ausgewählter Beispiele von integral geplanten Gebäuden.				
227-0731-00L	Power Market I - Portfolio and Risk Management	W	6 KP	4G	D. Reichelt, G. A. Koeppel
Kurzbeschreibung	Portfolio und Risiko Management für Energieversorgungsunternehmen, Europäischer Strommarkt und -handel, Terminkontrakte, Preisabsicherung, Optionen und Derivate, Kennzahlen für das Risikomanagement, finanztechnische Modellierung von Kraftwerken, grenzüberschreitender Stromhandel, Systemdienstleistungen, Regelenenergiemarkt, Bilanzgruppenmodell, Strategieentwicklung und Positionierung				
Lernziel	Erwerb von umfassenden Kenntnissen über die weltweite Liberalisierung der Strommärkte, den internationalen Stromhandel sowie die Funktion von Strombörsen. Verstehen der Finanzprodukte (Derivate) basierend auf dem Strompreis. Abbilden des Portfolios aus physischer Produktion, Verträgen und Finanzprodukten. Beurteilen von Strategien zur Absicherung des Marktpreisrisikos. Beherrschen der Methoden und Werkzeuge des Risiko Managements.				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Europäischer Strommarkt und handel <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Einführung Stromhandel 1.2. Entwicklung des Marktes 1.3. Energiewirtschaft 1.4. Spothandel und OTC-Handel 1.5. Strombörse EEX 2. Marktmodell <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Marktplatz und Organisation 2.2. Bilanzgruppenmodell / Ausgleichsenergie 2.3. Systemdienstleistungen 2.4. Regelenergiemarkt 2.5. Grenzüberschreitender Handel 2.6. Kapazitätsauktionen 3. Portfolio und Risiko Management <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Portfoliomanagement 1 (Einführung) 3.2. Terminkontrakte (EEX Futures) 3.3. Risk Management 1 (m2m, VaR, hpfc, Volatilität, cVaR) 3.4. Risk Management 2 (PaR) 3.5. Vertragsbewertung (HPFC) 3.6. Portfoliomanagement 2 3.7. Risk Management 3 (Energiegeschäft) 4. Energie & Finance I <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Optionen 1 Grundlagen 4.2. Optionen 2 Absicherungsstrategien 4.3. Einführung Derivate (Swaps, Cap, Floor, Collar) 4.4. Finanztechnische Modellierung von Kraftwerken 4.5. Wasserkraft und Handel 4.6. Anreizregulierung 5. Strategie <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Strategische Positionierung 5.2. Beispiele Strategieentwicklung 5.3. Gruppenarbeit
--------	---

Skript Handouts mit den Folien der Vorlesung

Voraussetzungen / Besonderes 1 Exkursion pro Semester, 2 Case Studies, externe Referaten für ausgewählte Themen

529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I <i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i>	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				

► Seminare und Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4095-01L	Colloquium Atmosphere and Climate 1	O	1 KP	1K	U. Lohmann, E. M. Fischer, N. Gruber, R. Knutti, T. Peter, C. Schär, S. I. Seneviratne, J. Stähelin, H. Wernli, M. Wild
Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				
651-4095-02L	Colloquium Atmosphere and Climate 2	O	1 KP	1K	U. Lohmann, E. M. Fischer, N. Gruber, R. Knutti, T. Peter, C. Schär, S. I. Seneviratne, J. Stähelin, H. Wernli, M. Wild
Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				
651-4095-03L	Colloquium Atmosphere and Climate 3	O	1 KP	1K	U. Lohmann, E. M. Fischer, N. Gruber, R. Knutti, T. Peter,

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

► Labor- und Feldarbeit

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

► Master-Arbeit

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

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0412-AAL	Climate Systems ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	R. Knutti
Kurzbeschreibung	Physikalische Einführung in die wichtigsten Komponenten des Klimasystems sowie deren Wechselwirkungen.				
Lernziel	Studenten kennen die Grundlagen der globalen Energiebilanz, Strahlungsbudget, Grenzschicht, Atmosphäre, Ozean, Biosphäre, Land-Atmosphären Kopplung, Cryosphäre, Kohlenstoffkreislauf, Klimavariabilität, Klima der Vergangenheit sowie anthropogener Klimawandel und können dieses Wissen auf einfache quantitative Probleme und qualitative Fragen anwenden.				
Skript	Kopien der Folien werden elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Eine vollständige Literaturliste wird abgegeben. Insbesondere empfohlen sind: - Hartmann, D., 1994: Global Physical Climatology. Academic Press, London, 411 pp. - Peixoto, J.P. and A.H. Oort, 1992: Physics of Climate. American Institute of Physics, New York, 520 pp.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dozierende: Reto Knutti, mehrere Vorträge zu Spezialthemen von anderen Dozenten Unterrichtssprache: deutsch Sprache der Folien: englisch				
701-0471-AAL	Atmospheric Chemistry ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit</i>	E-	3 KP	6R	D. W. Brunner , M. Ammann

Kurzbeschreibung	Zulassungsaufgaben belegt werden. - Troposphäre/Stratosphäre als 'Reaktoren', Ozonverteilung und UV-Strahlung - Reaktionskinetische Grundlagen - Stratosphärenchemie (Ozonabbau, -trends, Montrealer Protokoll) - Troposphärenchemie der Gasphase (Luftschadstoffe, Grenzschicht, Smog, globale Photochemie) - SO ₂ Oxidation und schadstoffbelastete Niederschläge - Aerosole - Global cycles, radiative forcing (IPCC, Global warming potentials)				
Lernziel	Das Lernziel der Vorlesung ist eine allgemeine Übersicht über die wichtigsten Prozesse der Atmosphärenchemie und der verschiedenen Probleme der anthropogenen Veränderung der Zusammensetzung der Erdatmosphäre.				
Inhalt	- Einleitung zu Troposphäre/Stratosphäre als 'Reaktoren', Ozonverteilung und UV-Strahlung - Reaktionskinetische Grundlagen (thermische/photochemische Einzelreaktionen und radikalische Kettenreaktionen) - Stratosphärenchemie (Ozonabbau, -trends, Montrealer Protokoll) - Troposphärenchemie der Gasphase (NO _x /VOC, Luftschadstoffe, Grenzschicht, Smog, globale Photochemie) - Multiphasenchemie in Eis, Aerosolen und Wolken (SO ₂ Oxidation in Wolken, heterogene Stickoxidchemie, Halogene in mariner Grenzschicht) - Aerosole (Arten, Prozesse, sekundäre Bildung) - Global cycles, radiative forcing (IPCC, Global warming potentials)				
Skript	Vorlesungsunterlagen (Folien) werden laufend während des Semesters jeweils mind. 2 Tage vor der Vorlesung zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung "Atmosphäre" LV 701-0023-00L oder äquivalente Kenntnisse werden erwartet.				
701-0475-AAL	Atmospheric Physics ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	U. Lohmann
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Wolken- und Niederschlagsbildung (inklusive Thermodynamik und Aerosolphysik) sowie die Klimarelevanz dieser Prozesse behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden werden ein grundlegendes Verständnis der Wolken- und Niederschlagsbildung und ihrer Klimarelevanz gewinnen. Diese Vorlesung ist die Voraussetzung für die Vorlesungen Wolkenmikrophysik und Wolkendynamik im Masterstudiengang.				
Inhalt	Feuchtprozesse/Thermodynamik; Aerosolphysik; Wolkenbildung; Niederschlagsbildung; Stürme; Klimawirksamkeit von Aerosolen und Wolken; Messung von Wolken und Niederschlag (Radar und Satelliten)				
Skript	Powerpoint Folien und Skript werden bereitgestellt.				
Literatur	Rogers and Yau, A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989; Wallace and Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006				
701-0473-AAL	Weather Systems ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	M. A. Sprenger, H. Joos
Kurzbeschreibung	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; globale Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Lernziel	Einführung in grundlegende Aspekte der Atmosphärendynamik. Behandelt werden die globale Zirkulation, synoptisch-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				
701-0461-AAL	Numerical Methods in Environmental Sciences ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	C. Schär, O. Fuhrer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Lernziel	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Inhalt	Klassifikation numerischer Probleme, Einführung in die Methode der Finiten Differenzen, Zeitschrittverfahren, Nichtlinearität, konservative numerische Verfahren, Uebersicht über spektrale Methoden und Finite Elemente. Beispiele und Uebungen aus diversen Umweltbereichen. Numerikübungen unter Verwendung von Matlab, 3 Übungsblöcke à 2 Stunden. Matlab-Kenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Musterprogramme und Grafiktools werden abgegeben.				
Skript	Wird zum Preis von Fr. 10.- abgegeben.				
Literatur	Literaturliste wird abgegeben.				
701-1901-AAL	Systems Analysis ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	N. Gruber
Kurzbeschreibung	Self study course in Systems Analysis to fulfill requirements for enrollment into the master program. Topics covered include linear box models with one and several variables; non-linear box models with one or several variables; discrete-time models; and continuous models in space and time.				
Lernziel	The aim of this course is to develop an understanding of the dynamical behavior of environmental systems and how this behavior can be captured and understood using mathematical concepts.				
Skript	For English Speaking students: R.P. Schwarzenbach, P.M.Gschwend, D.M.Imboden, Environmental Organic Chemistry, Wiley-Interscience, Second Edition, 2003 Chapters 12.3, 12.4, 18.2, 21, 22.1 and 22.2 Für Deutschsprachige: D.M. Imboden und S. Koch, Systemanalyse, Springer-Verlag 2003				
701-0106-AAL	Mathematics V: Applied Deepening of Mathematics I - III ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	M. A. Sprenger

Kurzbeschreibung	Ausgewählte mathematische Themen und Konzepte, die allenfalls schon in den Vorlesungen Mathematik I-III eingeführt worden sind, werden im Sinne einer Vorbereitung auf spätere Spezialvorlesungen anhand von Beispielen aus der Praxis verknüpft, illustriert, vertraut gemacht und vor allem angewandt. Es wird bei Gelegenheit auch neuer Stoff behandelt.
Lernziel	Das Ziel besteht darin, auf spätere Spezialvorlesungen vorzubereiten. Die Studierenden sollen vertrauter gemacht werden mit dem schon behandelten mathematischen Stoff, den mathematischen Konzepten und vor allem mit deren Anwendungs- und Interpretationsmöglichkeiten.
Inhalt	Es werden Beispiele aus der Praxis zu folgenden Themen behandelt: Gewöhnliche Differentialgleichungen; Eigenwertproblem der linearen Algebra; Lineare und nichtlineare Differentialgleichungssysteme; Partielle Differentialgleichungen (Diffusionsgleichung, Transportgleichung, Wellengleichung)

Atmospheric and Climate Science Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ

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

► Erziehungswissenschaften Didaktik-Zertifikat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1)	O	4 KP	2G	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen</p> <p>Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.</p>				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
851-0240-16L	Aktuelle Forschungsarbeiten zum MINT-Lernen <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	1K	E. Stern, E. Hafen, J. Hromkovic, N. Hungerbühler, A. Togni, A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	In dem Forschungskolloquium stehen die wissenschaftlichen Arbeiten zum MINT-Lernen der am Kompetenzzentrum EducETH beteiligten Professuren im Mittelpunkt. MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Doktoranden und Postdoktoranden stellen ihre aktuellen Arbeiten vor und es werden vor allem methodische Probleme diskutiert.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen exemplarisch unterschiedliche Methoden der Lehr- und Unterrichtsforschung und die damit einhergehenden Probleme kennen lernen.				

► Erziehungswissenschaften Lehrdiplom für Maturitätsschulen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1)	O	4 KP	2G	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen</p> <p>Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.</p>				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
851-0242-01L	Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf (EW4) ■	O	3 KP	3S	A. Deiglmayr, L. Schalk
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar werden Kenntnisse und Kompetenzen für die Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf vermittelt.				
Lernziel	Die Teilnehmenden verfügen über Hintergrundwissen und Handlungskompetenzen, um mit den psychosozialen Anforderungen im Lehrberuf produktiv umgehen zu können. (1) Sie kennen wichtige Regeln der Gesprächsführung und des Konfliktmanagements (z.B. Mediation) und können diese im schulischen Rahmen (z.B. Gespräche mit Eltern) adäquat einsetzen. (2) Sie können Massnahmen des Classroom Managements gezielt anwenden (z.B. Verhinderung von Disziplinschwierigkeiten) und kennen entsprechende Anlaufstellen (z.B. rechtliche Rahmenbedingungen). (3) Sie können die SchülerInnen motivational fördern und adäquat auf Prüfungsangst eingehen. (4) Sie kennen präventive und korrigierende Massnahmen zur Verhinderung von Stress und Burnout und kennen entsprechende Anlaufstellen (z.B. psychosoziale Unterstützung)				

Inhalt	Thematische Schwerpunkte Gesprächsführung Konfliktmanagement und Mediation Classroom Management Motivation Prüfungsangst Stress und Burnout
	Lehrformen Die theoretischen Grundlagen werden in Form von Workshops vermittelt. Diese enthalten unterschiedliche Aktivierungs- und Interaktionselemente, wie z.B. Gruppenarbeiten, Plenumsdiskussionen, Einzelarbeit. Daran anschliessend soll dieses Wissen in verschiedenen Situationen angewandt werden. Dazu werden unter anderem Rollenspiele, Besprechungen von Fallbeispielen, Diskussionen von Filmsequenzen und Reflexionen von Praxiserfahrungen eingesetzt.
Skript	Kein Skript
Literatur	Verschiedenen Grundlagen- und Anwendungstexte werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Der erfolgreiche Abschluss von EW1 und EW2 stellt eine wünschenswerte, jedoch nicht obligatorische Voraussetzung dar.

851-0238-01L	Unterstützung und Diagnose von Wissenserwerbsprozessen (EW3) ■ <i>Voraussetzung für die Belegung ist der erfolgreiche Abschluss der Vorlesung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW1)".</i>	O	4 KP	3S	L. Schalk, S. Hofer
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar vermittelt vertiefte lernpsychologische Kenntnisse zu den Möglichkeiten der Unterstützung sowie der Diagnose von Wissenserwerbsprozessen im Unterricht.				
Lernziel	Die Veranstaltung hat vier Hauptziele: (1) Sie haben ein vertieftes Verständnis über die kognitiven Mechanismen des Wissenserwerbs. (2) Sie verstehen die Methoden der empirischen Lehr- und Lernforschung und können Ergebnisse von Studien kritisch hinterfragen. (3) Sie verfügen über ein Grundverständnis psychologischer Testtheorie und sind in der Lage, Tests angemessen einzusetzen. (4) Sie kennen verschiedene Techniken des Formative Assessments und können diese inhalts- und situationsadäquat zur Aufdeckung von Misskonzepten anwenden.				

851-0240-15L	Die Gestaltung schulischer Lernumgebungen im Sport (EW2 Sport) ■	O	4 KP	2S	H. Gubelmann, R. Scharpf
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung lernen die Studierenden die Lernumgebung im Sport über das Grundlagenfach und den Regelunterricht hinaus kennen: - Lehrpläne - Sonderveranstaltungen und Lagergestaltung - Ergänzungsfach Sport Als praxisnahe Übung entwerfen und planen sie die Outdoor-Veranstaltung EW4 des folgenden Semesters				
Lernziel	Die Studierenden können - Sportliche Sonderveranstaltungen und Lager fachgerecht planen - Lehrpläne kritisch bewerten und als Planungshilfe einsetzen - Die Verknüpfung von Theorie und Praxis im Ergänzungsfach umsetzen				
Inhalt	1. LV Semestereinführung 2. LV Planung Outdoor-Weekend 3. LV Auswertung Outdoor-Event 4. LV Planung Event 5. LV Event-Präsentationen / Schlussveranstaltung				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch von EW2 ist Voraussetzung für den Besuch von EW4 Sport				

► Wahlpflicht Lehrdiplom für Maturitätsschulen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0802-01L	Sozialpsychologie	W	2 KP	2G	H.-D. Daniel, R. Mutz
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themen ab: Personenwahrnehmung und -beurteilung; Einstellungen; Gruppendynamik und Gruppenleistung; Führungsstile und Führungsverhalten.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Teilnehmenden ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis für soziale Einflüsse und Prozesse in Individuen, Gruppen, Organisationen und sozialen Settings zu vermitteln. Sie sollen Kompetenzen in der Gestaltung von Kommunikations-, Interaktions- und Führungsprozessen entwickeln.				
Inhalt	Im Einzelnen sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen: - an den Beispielen von Kaufverhalten oder ökologischem Verhalten zu beschreiben, wie Normen und Einstellungen Einfluss auf das Verhalten nehmen, - Die Subjektivität und die Fehlerquellen sozialer Wahrnehmung verstehen, - Prinzipien der Psychologie der Kommunikation zu nutzen für eine Verbesserung der Kommunikation in Studium und Beruf, - Merkmale und Strukturen von Gruppen zu identifizieren und mit geeigneten Methoden zu analysieren, - Die Grundlagen von Konformität und Gehorsam gegenüber Autoritäten zu erkennen, - Gruppenphänomene wie soziales Faulenzen, Risiko- und Konservatismus-Schub und Gruppendenken entgegenzuwirken, - Gruppenleistungen und entscheidungen zu optimieren, - Führungsstile zu unterscheiden lernen und Führung wirksam zu gestalten, - Techniken zur Moderation von interagierenden Gruppen kennen zu lernen.				
Skript	kein Skript				
Literatur	zur Einführung: Stroebe, W., Jonas, K. & Hewstone, M. Sozialpsychologie. Heidelberg: Springer (2007) Es wird ein Reader mit ausgewählten Texten zu den Vorlesungsthemen angeboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden für D-ITET-Studierende kleinen Gruppenarbeiten (3 Kreditpunkte) in Form eines 3-tägigen computer-unterstützten Assessments fachübergreifender Kompetenzen angeboten (Teilnehmerzahl beschränkt auf 12 Studierende). Die Teilnehmenden verfassen Berichte, die benotet werden.				

701-0701-00L	Wissenschaftsphilosophie	W	3 KP	2V	G. Hirsch Hadorn, C. J. Baumberger
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den Begriff wissenschaftlicher Rationalität in Auseinandersetzung mit verschiedenen wissenschaftsphilosophischen Positionen und am Beispiel der Umweltforschung. Sie geht auf empirische, mathematische und logische Methoden ein und diskutiert Probleme sowie ethische Fragen, die sich im Zusammenhang mit der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.				

Lernziel	Studierende können sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinandersetzen und diese auf die Umwelt- oder die Naturwissenschaften beziehen. Sie kennen die wichtigsten Positionen der Wissenschaftsphilosophie und zentrale Kritikpunkte daran. Sie können Fragen, welche sich mit der Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen, identifizieren, strukturieren und diskutieren.				
Inhalt	<p>1. Wesentliche Unterschiede zwischen antikem und neuzeitlichem Wissenschaftsbegriff.</p> <p>2. Klassische Positionen der Wissenschaftsphilosophie im 20. Jh.: logischer Empirismus und kritischer Rationalismus (Popper); die Analyse wissenschaftlicher Erklärungen und Begriffsbildungen.</p> <p>3. Kritik am logischen Empirismus und kritischen Rationalismus sowie weitere Entwicklungen: Was unterscheidet Naturwissenschaften und Geistes-, Sozial- und Geschichtswissenschaften? Was bedeutet Erkenntnisfortschritt (Kuhn, Fleck, Feyerabend)? Ist wissenschaftliche Erkenntnis relativistisch zu verstehen? Welche Funktionen haben Experimente und Computersimulationen?</p> <p>4. Probleme der Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft: das Verhältnis von Grundlagenforschung und angewandter Forschung; Inter- und Transdisziplinarität; Verantwortung in den Wissenschaften.</p>				
Skript	Ein Reader wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis für Studierende an der ETH findet im Rahmen einer mündlichen Sessionsprüfung statt. In begleitenden fakultativen Übungen werden ausgewählte Texte des Readers vertieft diskutiert.				
701-0791-00L	Umweltgeschichte - Einführung und ausgewählte Probleme	W	2 KP	2V	P. Kupper Büchel
Kurzbeschreibung	Die aktuellen Diskussionen über den Wandel des Naturhaushalts haben das Interesse an ökologischen Fragestellungen in der Geschichte gesteigert. Wie gingen Menschen in früheren Jahrhunderten mit Klimaschwankungen und Ressourcenmangel um? Wie gestalteten sich ihre Beziehungen zur Natur? Wie wurden Umweltphänomene wahrgenommen und erforscht? In welchem Ausmass hat der Mensch seine Umwelt umgestaltet.				
Lernziel	Einführung in die Umweltgeschichte; Überblick über die Entwicklung der Mensch-Umwelt-Verhältnisse in langfristiger Perspektive; Vertiefung zu ausgewählten Problemen. Verbesserte Kompetenz zur Beurteilung aktueller Probleme aus historischer Sicht und zur kritischen Hinterfragung des eigenen Standpunkts.				
Skript	Materialien zur Lehrveranstaltung werden auf OLAT bereitgestellt.				
Literatur	McNeill, John R. 2003. Blue Planet: Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert, Frankfurt a. M.: Campus.				
	Uekötter, Frank (Ed.) 2010. The turning points of environmental history, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.				
	Winiwarter, Verena und Martin Knoll 2007. Umweltgeschichte: Eine Einführung, Köln: Böhlau.				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnehmende verfassen eine Rezension zu einem Zeitschriftenartikel.				
851-0594-00L	International Environmental Politics: Part I	W	4 KP	2V	G. S. Spilker
Kurzbeschreibung	This course looks at the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social science viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
	This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). Unless you have already taken courses in environmental politics and/or environmental economics I recommend that you take Part I of this course before taking Part II.				
Inhalt	This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc.				
	This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers).				
	The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences.				
	After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).				
	Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities).				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials)				
Voraussetzungen / Besonderes	Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam.				
	Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities). The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).				
851-0237-01L	Lehr- und Lernort Berufsfachschule I: Unterrichtsgestaltung ■	W	3 KP	2S	C. Caduff, W. Mahler, D. Plüss
	<i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen möglich.</i>				
	<i>LE muss zusammen mit LE "Lehr- und Lernort Berufsfachschule II: Förderung und Unterstützung von Berufslernenden" belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Modul "Lehr- und Lernort Berufsfachschule-Unterrichtsgestaltung" werden Möglichkeiten zur Umsetzung der Vorgaben im Rahmenlehrplan erarbeitet und diskutiert. Das Modul ist für Unterrichtende der Berufsmaturitätsschulen und Berufsfachschulen aller Richtungen konzipiert und thematisiert auch die Verbindung zum Lernort Betrieb.				

Lernziel	- Lernziele auf verschiedenen Ebenen formulieren, umsetzen und kontrollieren. - Den Unterricht inhaltlich und methodisch von den Zielen her steuern. - Aufgrund der Lernziele im Lehrplan und des Unterrichts Prüfungsfragen und- aufgaben formulieren. - Prüfungsformen und -verfahren gezielt einsetzen/ ausgewählte Lerninhalte sach- und lernlogisch (vom Konkreten zum Abstrakten, vom Einfachen zum Schwierigen) gliedern und mit verschiedenen didaktischen Anschauungsmitteln umsetzen).
Inhalt	In der Veranstaltung werden die Rahmen- und Schullehrpläne der Berufsmaturität (alle Richtungen) analysiert und deren Fachinhalt in Übungen und Hospitationen didaktisch umgesetzt. Der Unterricht an der Berufsmaturität wird im Hinblick auf die Herausforderung "Viel Stoff-wenig Zeit" erarbeitet.
Skript	Von den Dozierenden.
Literatur	Unterrichten an Berufsfachschulen: Berufsmaturität. hep Verlag Bern M. Lehner (2006): Viel Stoff - wenig Zeit. Haupt G. Steiner (2007): Der Kick zum effizienten Lernen. hep Verlag Rahmen- und Schullehrpläne der Berufsmaturität
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist seit September 2008 vom Bundesamt für Berufsbildung und Technologie akkreditiert.

851-0237-02L	Lehr- und Lernort Berufsfachschule II: Förderung und W Unterstützung von Berufslernenden ■	3 KP	2S	M. De Boni
	<i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen möglich. LE muss zusammen mit LE "Lehr- und Lernort Berufsfachschule I" belegt werden.</i>			
Kurzbeschreibung	Das Modul "Lehr- und Lernort Berufsfachschule: Förderung und Unterstützung von Berufslernenden" befasst sich damit, wie Lehrpersonen an Berufsfachschulen (Berufsmaturitätsschulen, kaufmännische Berufsfachschulen) Probleme der Lernenden, die in Zusammenhang mit Schulmüdigkeit, Berufswelt, Stellensuche, Übertritt in eine weiterführende Schule usw. entstehen, umgehen können.			
Lernziel	- Die spezielle Situation der Berufslernenden in ihrer Doppelbelastung Beruf und Schule wahrnehmen und pädagogisch berücksichtigen können. - Die Übertrittsthematik in Bezug auf die Leistungsmotivation kennen Mit Konflikten, Störungen und allgemein schwierigen Situationen im BM-Unterricht lösungsorientiert umgehen können. - Die Formen des betrieblichen Lernens kennen und diese für den Unterricht nutzbar machen. - Krisenentwicklungen diagnostizieren und fördernde Massnahmen ergreifen. - Wesentliche Aspekte eines förder- und unterstützungsorientierten Unterrichtsmanagements kennen. - Rollensicherheit als Lehrperson finden und deren Grenzen definieren. - Einblicke in die konkrete Ausbildungssituation der Berufslernenden gewinnen.			
Inhalt	- Positionierung des Berufsfachschulunterrichts innerhalb des dualen (trialen) Systems. - Berufsmaturität: Entwicklung von Kernkompetenzen für die Wirtschaft? - "Verakademisierung" der Berufsbildung? - Lernenden-Porträt: Die Umwelten des Berufslernenden - Entwicklungschancen und Problembereiche im Zusammenhang mit der Ausbildungssituation. - Sozialisations- und Lernprozesse im beruflichen Umfeld / Führungsverständnis im Umgang mit Jugendlichen an Berufsfachschulen. - Konfliktmanagement I: Wahrnehmungsinstrumente und Interventionsstrategien, Konfliktprävention und niederschwelliges Konfliktmanagement. - Konfliktmanagement II: Der ressourcenorientierte Ansatz im Umgang mit Störungen. - Das lösungsorientierte Konfliktgespräch in schulischen Kontext / Beratung und Coaching: Beratungssituationen im Kontext des Unterrichtsalltags. - Rollenverständnis und Rollengrenzen. - Berufslernendengerechtes Unterrichtsmanagement. - Mobbing in der Schule. - Konzepte und Praxis der betrieblichen Betreuung und Förderung. - Jugendkriminalität und Jugendgewalt. - Jugendkrisen und Krisenintervention.			
Skript	Handouts vom Dozenten und Sammlung von Arbeitsmaterialien auf dem BSCW-Server.			
Literatur	Schäfer Ch. (2006). Wege zur Lösung von Unterrichtsstörungen. Baltmannsweiler. Schneider. Hasselhorn, M. (2006). Pädagogische Psychologie. Stuttgart. Kohlhammer. Fend. H. (2008). Schule gestalten. Wiesbaden. VS Verlag. Meyer R. (2009) Soft Skills fördern. Bern. hep. Flammer, A. (2002). Entwicklungspsychologie der Adoleszenz. Bern. Huber. Rebmann K. (2008) Betriebliches Lernen. München. Reiner Hampp. Mietzel G. (2007). Pädagogische Psychologie des Lehrens und Lernens. Göttingen. Hogrefe. Dubs R. (2009) Lehrerverhalten. Zürich. Verlag SKV.			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist seit September 2008 vom Bundesamt für Berufsbildung und Technologie akkreditiert.			

851-0240-02L	Quantitative Methoden der Schulforschung (QMS) ■ W	4 KP	2V	F. Eberle
	<i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen oder Didaktik-Zertifikat möglich.</i>			
Kurzbeschreibung	Die Studierenden werden im Rahmen dieser Veranstaltung in quantitative Methoden der empirischen Bildungsforschung, insbesondere der Schulforschung, eingeführt.			
Lernziel	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollen am Schluss der Veranstaltungen in der Lage sein, - Berichte über quantitativ-empirische Forschung richtig zu lesen, zu interpretieren und zu bewerten, - selbst einfache quantitativ-empirische Untersuchungen methodisch sinnvoll zu planen, - verschiedene Instrumente zur Datenerhebung zu unterscheiden und sinnvoll auszuwählen, - quantitative Daten mit Hilfe eines Statistiksoftware-Paketes auszuwerten.			
Inhalt	Das Semesterprogramm wird im Rahmen der Startveranstaltung bekannt gegeben und erläutert. Dieses wird sich voraussichtlich aus folgenden Themen zusammensetzen: - Einführung in die Forschungsmethodik - Übersicht Untersuchungsformen - Stichprobenkonstruktion - Vom Begriff zur Zahl (Messen) - Datenerhebung mittels Befragung und Tests - Datenerhebung mittels Beobachtung - Datenerfassung und einfache Auswertungen mit SPSS - Aufbereitung und Analyse der Daten			

Skript	Im Verlaufe des Semesters werden den Teilnehmenden in den Veranstaltungen die verwendeten Folien und verschiedene, vertiefende Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Als obligatorische Begleitlektüre wird folgender Titel eingesetzt: Rost, D.H. (2007). Interpretation und Bewertung pädagogisch-psychologischer Studien. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Weinheim und Basel: Beltz.				
Voraussetzungen / Besonderes	Im Rahmen der Startveranstaltung werden zusätzliche Literaturhinweise abgegeben. - Schwesterveranstaltung zu "Qualitative Methoden der Schulforschung". Die Leistungsanforderungen richten sich im Umfang nach der Zahl zu erwerbender ECTS-Punkte, wobei 1 ECTS-Punkt einem Zeitaufwand von ca. 30 Arbeitsstunden entspricht. Es können 4 ECTS-Punkte erworben werden. Dazu sind folgende Leistungen zu erbringen: - Präsenz und aktive mündliche Mitarbeit in der Lehrveranstaltung (MA) - Pflichtlektüre entsprechend der Angaben in der Lehrveranstaltung - Lösen von schriftlichen Übungen (SU) - Schreiben einer kleinen schriftlichen Arbeit (SA)				
	Weitere Angaben zu den Leistungsanforderungen werden im Rahmen der Startveranstaltung abgegeben und erläutert.				
701-0701-01L	Wissenschaftsphilosophie: Übungen	W	1 KP	1U	G. Hirsch Hadorn, C. J. Baumberger
Kurzbeschreibung	In den Übungen zur Wissenschaftsphilosophie werden Texte über wissenschaftliche Rationalität diskutiert. Fragestellungen sind Sinn und Grenzen empirischer, mathematischer und logischer Methoden sowie Probleme und ethische Fragen, die sich im Zusammenhang mit der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.				
Lernziel	Studierende können sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinandersetzen und diese auf die Umwelt- oder die Naturwissenschaften beziehen. Sie lernen, philosophische Texte zu analysieren und zusammenzufassen.				
Inhalt	Die Übungen sind eine fakultative Ergänzung zur Vorlesung; sie dienen dazu, Texte über wissenschaftlicher Rationalität zu diskutieren. Die Texte stellen wichtige Positionen der Wissenschaftstheorie und deren Kritiker vor. Sie gehen auf Sinn und Grenzen empirischer, mathematischer und logischer Methoden ein, sowie auf Probleme und ethische Fragen, die sich im Zusammenhang mit der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.				
Skript	Ein Reader wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis für Kreditpunkte werden in Form eines Referates und einer Zusammenfassung eines Textes erbracht.				
401-9951-58L	Mathematikdidaktik des gymnasialen Unterrichts auf der Sekundarstufe I	W	3 KP	2S	R. Schelldorfer
	<i>Belegung nur mit Immatrikulation für Lehrdiplom oder DZ an der ETH oder Lehrdiplom an der UZH möglich.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden werden mit den Themen des gymnasialen Unterrichts auf der Sekundarstufe I (erste drei Jahre des Langgymnasiums oder erstes Jahr des Kurzgymnasiums) vertraut gemacht: Die zentralen Inhalte von Geometrie, Arithmetik & Algebra sowie Sachrechnen werden durchleuchtet.				
Lernziel	Im gymnasialen Unterricht der Sekundarstufe I (erste drei Jahre Langgymnasium oder erstes Jahr des Kurzgymnasiums) werden zentrale Begriffe und Denkweisen der Mathematik neu eingeführt oder vertieft betrachtet, wie z.B. Variable, Funktion, Beweisen. Dies erfordert eine sorgfältige didaktische Analyse der Lehrperson, indem die Voraussetzungen der Schüler/-innen sowie die mathematischen und kognitionspsychologischen Anforderungen untersucht und reflektiert werden.				
Inhalt	Beispiele von Schülerarbeiten geben in diesem Seminar einen Einblick in die mathematische Denkwelt der Schülerinnen und Schüler. Vielfältige Aufgaben zum Einsatz im Unterricht werden vorgestellt, selber gelöst und diskutiert. - Arithmetik und Algebra: Zahlbereiche, Form und Inhalt in der Algebra - Geometrie: Konstruieren-Berechnen-Beweisen, dynamische Geometrie (Geogebra). - Sachrechnen: Funktionsbegriff, mathematische Modellierung. - Aktuelle mathematikdidaktische Aspekte wie Lernprozesse, Grundvorstellungen, Kompetenzen, offene Aufgaben.				
Skript	Zahlreiche begleitende Unterlagen werden abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Seminar mit Übungen				
851-0125-00L	Einführung in die Naturphilosophie: Gesetzmässigkeit, Zufall, Freiheit?	W	3 KP	2V	M. Hampe
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Das Kolleg gibt zuerst einen Überblick über einige naturphilosophische Systeme seit es eine experimentelle Naturwissenschaft gibt. Danach werden Grundbegriffe wie "Gesetz", "Zufall", "Ursache", "Raum", "Zeit" und die begrifflichen Konstellationen, in denen sie auftreten, als Gegenstände naturphilosophischen Nachdenkens in der Gegenwart vorgestellt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist für den Unterschied zwischen experimentell und nicht experimentell ausgerichteten Reflexionsformen über Naturprozesse zu sensibilisieren.				
Inhalt	"Übernatürliches gibt es nicht." Dies ist eine typisch moderne Überzeugung, die anzeigt, dass Natur für die meisten Menschen heute mit Wirklichkeit zusammenfällt. Das war nicht immer so. "Welt", "Wirklichkeit" und "Natur" sind Wörter, die lange Zeit in der Geschichte des abendländischen Denkens unterschiedliches bezeichneten. So endete für viele in der Antike die Natur spätestens am Mond. Jenseits des Mondes war noch Welt, aber nicht mehr Natur. Darüber hinaus sollte das, was da jenseits des Mondes war, vollkommener sein als die Natur unter dem Mond. Diese Vollkommenheitsdifferenzen sind aus dem modernen Wirklichkeitsverständnis verschwunden. Die Vorlesung zeichnet diese Veränderungsprozesse der Weltauffassung anhand der Analyse einflussreicher Kosmologien aus Antike und Neuzeit nach.				
Skript	Das Skript kann unter der folgenden Internetadresse heruntergeladen werden: http://www.phil.ethz.ch/education/ProtoskriptNaturphilosophie.pdf				
Literatur	Literaturhinweise werden im Laufe der Veranstaltung gegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für den Erwerb von drei Kreditpunkten im Pflichtwahlfach ist ein Protokoll von einer ausgewählten Vorlesungsstunde mit einem kritischen Kommentar anzufertigen (ca. 5-6 Seiten)				
851-0240-16L	Aktuelle Forschungsarbeiten zum MINT-Lernen	W	1 KP	1K	E. Stern, E. Hafen, J. Hromkovic, N. Hungerbühler, A. Togni, A. Vaterlaus
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	In dem Forschungskolloquium stehen die wissenschaftlichen Arbeiten zum MINT-Lernen der am Kompetenzzentrum EducETH beteiligten Professuren im Mittelpunkt. MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Doktoranden und Postdoktoranden stellen ihre aktuellen Arbeiten vor und es werden vor allem methodische Probleme diskutiert.				

Lernziel	Die Teilnehmer sollen exemplarisch unterschiedliche Methoden der Lehr- und Unterrichtsforschung und die damit einhergehenden Probleme kennen lernen.			
851-0148-00L	Einführung in die Philosophie: Propheten, Richter, Narren, Ärzte	W	3 KP	2V M. Hampe
Kurzbeschreibung	Studierende der Natur- und Technikwissenschaften soll ein Überblick über die Formen des Philosophierens gegeben werden und Anfänger in diesem Fach sollen eine Einleitung erhalten.			
Lernziel	Studierende der Natur- und Technikwissenschaften soll ein Überblick über die Formen des Philosophierens gegeben werden und Anfänger in diesem Fach sollen eine Einleitung erhalten. Für den Leistungsnachweis muss ein kritisches Protokoll einer Vorlesungsstunde nach Wahl verfasst werden (ca. 5-7 Seiten).			
Inhalt	Philosophie tritt in verschiedenen Formen auf: Als Gegenwartsdiagnose, aus der Prognosen folgen, als Beurteilung des Verhaltens und Denkens, als Beobachterkommentar, der Widersprüche in den menschlichen Verhältnissen benennt und als Therapie praktischer und theoretischer Verwicklungen. An Texten von Platon, Kant, Morus, Nietzsche, Carnap, Heidegger, Wittgenstein u.a. wird in die Vielfalt der phil. Denkweisen eingeführt.			
Skript	Das Skript der Vorlesung ist unter der folgenden internetadresse zu finden: www.phil.ethz.ch/fileadmin/phil/files/SkriptEinfuehrung.pdf			
Literatur	Michael Hampe, Propheten, Richter, Ärzte, Narren: Eine Typologie von Philosophen und Intellektuellen, in: Martin Carrier und Johannes Roggenhofer (Hg.) Wandel oder Niedergang? Die Rolle der Intellektuellen in der Wissensgesellschaft, Transcript Verlag, Münster 2007			
Voraussetzungen / Besonderes	Kreditpunkte und benotete Leistungsnachweise können durch Schreiben eines kritischen Stundenprotokolls erworben werden. Es wird ein begleitendes Tutorium nach Vereinbarung zur Betreuung der Leistungsnachweise angeboten.			
851-0250-03L	Unterrichten, Lernen und Wissensdiagnose von "Nature of Science" und "Scientific Inquiry" ■	W	3 KP	4S J. Egli
Kurzbeschreibung	Das Seminar gibt einen Überblick über die Literatur zum Unterrichten und Lernen über Nature of Science (NOS) und Scientific Inquiry (SI). Die Wissensdiagnose bildet einen weiteren Schwerpunkt im Seminar. Den Studierenden werden zudem Unterrichtsaktivitäten und Bausteine vorgestellt, auf deren Grundlage sie eigene Unterrichtsmaterialien entwickeln können.			
Lernziel	Mit diesem Seminar soll das Verständnis für die Bedeutung von Nature of Science (NOS) und Scientific Inquiry (SI) im Naturwissenschaftsunterricht geweckt bzw. vertieft werden. Die Studierenden werden darin ausgebildet, im Unterricht nebst fachwissenschaftlichen Inhalten und Arbeitstechniken auch das Wesen und Methoden des naturwissenschaftlichen Forschens und Erkenntnisgewinns zu vermitteln. Sie sollen damit befähigt werden, den Unterricht lebendiger und praxisnäher zu gestalten. Das Hauptziel besteht darin, die Studierenden dazu zu befähigen, NOS- und SI-Elemente in ihren Unterricht einzubauen und diese Inhalte explizit zu unterrichten. Ein weiteres Lernziel ist die Kenntnis und Anwendung verschiedener Erhebungsmethoden, mit denen der Wissensstand von Schülerinnen und Schülern in den beiden Gebieten zuverlässig erfasst werden kann.			
Literatur	National Research Council (2000). Inquiry and the National Science Standards. Washington, D. C.: National Academy Press. (Online gratis verfügbar). Wissenschaftliche Artikel werden im Seminar abgegeben. Diverse Bücher werden im Seminar vorgestellt.			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen Da Unterrichtsentwürfe (Lektionspläne) entwickelt und Unterrichtsmaterialien ausgearbeitet werden, sollten die Teilnehmer/innen über entsprechende fachdidaktische Voraussetzungen verfügen (Besuch fachdidaktischer Lehrveranstaltungen oder Unterrichtserfahrung). Besonderes Unterrichtssprache ist Deutsch (inkl. Handouts). Beachten Sie aber, dass die gesamte relevante Literatur in Englischer Sprache verfasst ist. Alle Arbeitsaufträge müssen termingerecht eingereicht werden. Präsentationen müssen an den vorgesehenen Terminen erfolgen. Der Leistungsnachweis umfasst -Aktive Teilnahme am Seminar -Verfassen von kurzen Papers im Zusammenhang mit Literatur oder Arbeitsaufträgen -Unterrichtsentwürfe (Lektionspläne) für das Unterrichten von SI und NOS Detaillierte Angaben erfolgen zu Beginn des Seminars.			

Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Bauingenieurwissenschaften (Allgemeines Angebot)

► Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-1187-00L	Kolloquium Baustatik und Konstruktion	E-	0 KP	2K	P. Marti, E. Chatzi, M. Fontana, A. Frangi, B. Stojadinovic, T. Vogel
Kurzbeschreibung	Das Institut für Baustatik und Konstruktion (IBK) lädt Professoren in- und ausländischer Hochschulen, Fachleute aus Praxis & Industrie oder wissenschaftliche Mitarbeiter des Institutes als Referenten ein. Das Kolloquium richtet sich sowohl an Hochschulangehörige, als auch an Ingenieure aus der Praxis.				
Lernziel	Neue Forschungsergebnisse aus dem Fachbereich Baustatik und Konstruktion kennen lernen.				
102-1277-00L	Seminar in Hydromechanics and Groundwater	E-	0 KP	2S	W. Kinzelbach
Kurzbeschreibung	Vorstellung von neueren Forschungsergebnissen aus Hydromechanik und Grundwasser durch externe und interne Referenten				
Lernziel	Vorstellung neuer Forschungsergebnissen aus Hydromechanik und Grundwasser durch externe und interne Referenten				
Inhalt	Variiert von Semester zu Semester. Themen und Termine werden auf Webpage des Instituts für Hydromechanik, Professur Kinzelbach bekanntgegeben.				
101-1387-00L	Kolloquien in Geotechnik	E-	0 KP		S. M. Springman
Kurzbeschreibung	Das Institut für Geotechnik (IGT) lädt ProfessorInnen /ForscherInnen in- und ausländischer Hochschulen und Fachleute aus Praxis & Industrie als Referenten ein. Die Kolloquien richten sich sowohl an Hochschulangehörige, als auch an Ingenieure aus der Praxis. Details sind unter www.igt.ethz.ch "Events" - "Public Events" zu finden. Einzelne Kolloquien sind via Webcasting zugänglich.				
Lernziel	Neue Forschungsergebnisse aus dem Fachbereich der Geotechnik kennen lernen.				

Bauingenieurwissenschaften (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Bauingenieurwissenschaften Bachelor

► 1. Semester

►► Basisprüfung (1. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0241-00L	Analysis I	O	7 KP	5V+2U	M. Akveld
Kurzbeschreibung	Mathematische Hilfsmittel des Ingenieurs				
Lernziel	Mathematik als Hilfsmittel zur Lösung von Ingenieurproblemen: Verständnis für mathematische Formulierung von technischen und naturwissenschaftlichen Problemen. Erarbeitung des mathematischen Grundwissens für einen Ingenieur.				
Inhalt	Komplexe Zahlen Differentialrechnung und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen mit Anwendungen. Einfache Typen gewöhnlicher Differentialgleichungen. Einfache mathematische Modelle in den Naturwissenschaften.				
Skript	Analysis 1 (vdf Verlag)				
Literatur	- Akveld, M. & Sperb, R.: Analysis I, vdf - Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag; - J.Stewart: Calculus, Cengage Learning, 2009, ISBN 978-0-538-73365-6 (auch fuer Analysis II).				
401-0141-00L	Lineare Algebra und Numerische Mathematik	O	5 KP	3V+1U	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	Einführung in die Lineare Algebra und die Numerische Mathematik				
Lernziel	Grundkenntnisse in linearer Algebra und Numerik erwerben. Grundlegende Lösungsmethoden bei einfachen Problemen anwenden können.				
Inhalt	In dieser Vorlesung wird versucht, die algorithmischen Aspekte der linearen Algebra zu betonen, ohne dabei die geometrisch abstrakten Gesichtspunkte zu vernachlässigen. Daneben werden grundlegende Kenntnisse der Numerik erarbeitet. Der Ausgangspunkt dieser Vorlesung ist die Bestimmung der Lösungsmenge linearer Gleichungssysteme mit dem Gauss'schen Eliminationsverfahren. Im Verlauf der Vorlesung wird immer wieder der Bezug zum Lösen von linearen Gleichungssystemen und zum Gaussverfahren hergestellt, so z.B. bei der Inversen einer Matrix, bei den Determinanten, bei den geometrischen Begriffen linear (un-)abhängig, erzeugend, Basis, bei den linearen Abbildungen, usw. Der Gauss'sche Algorithmus ist dabei nicht nur von Bedeutung für die praktische Behandlung der erwähnten Problemstellungen, er trägt auch entscheidend zum Verständnis bei und dient als Beweismittel. In dieser Vorlesung ist er sozusagen das zentrale Instrument der linearen Algebra. Sehr bald werden auch grundlegende Aspekte der Numerik behandelt. Ausgegangen wird hier von der Gleitkommaarithmetik, das Phänomen der Auslöschung wird dargestellt. Dies führt zu einer Variante des Gaussverfahrens für das Lösen von linearen Gleichungssystemen (LR-Zerlegung mit geeigneter Pivotstrategie). Es werden Verfahren zum Lösen von nichtlinearen Gleichungen behandelt, Funktionen werden interpoliert, Integrale werden mit verschiedenen Algorithmen numerisch ausgewertet und es werden Verfahren für die numerische Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen hergeleitet. Die Methoden der linearen Algebra und der numerischen Mathematik stellen für den Ingenieur ein Mittel dar, um viele in der Praxis auftretende mathematische Probleme zu lösen. Im Rahmen dieser Vorlesung können nur modellhafte Anwendungen mit wenigen Unbekannten betrachtet werden, z.B. bei der Ausgleichsrechnung und bei Anwendungen zum Eigenwertproblem. Der Ingenieur wird jedoch in der Praxis auf komplexe Probleme mit sehr vielen Unbekannten stossen. Solche Probleme sind nur mit Hilfe des Computers zu lösen. In der Vorlesung wird versucht, den sich daraus ergebenden Aspekten Rechnung zu tragen. Die dazu nötigen Algorithmen werden besprochen, die Studenten wenden in den Übungen diese Algorithmen mit Hilfe von MATLAB auf einfache Probleme an.				
Literatur	K. Nipp, D. Stoffer, Lineare Algebra, VdF Hochschulverlag ETH HR. Schwarz, N. Köckler, Numerische Mathematik, Teubner Verlag, Stuttgart 2004				
151-0501-01L	Mechanik I (Statik) für Bauingenieure <i>Nur für Bauingenieurwissenschaften BSc</i>	O	4 KP	3V+2U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper; Kräfte, Reaktionsprinzip; Leistung Statik: Kräftegruppen und Momente; Prinzip der virtuellen Leistungen, Ruhelage und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme; Fachwerke; Reibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern.				
Lernziel	Verständnis der mechanischen Grundlagen des Bauingenieurwesens: Statik sowie ihre Anwendung auf einfache Probleme.				
Inhalt	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper, Translation, Rotation, Kreiselung, ebene Bewegung; Kräfte, Reaktionsprinzip, innere und äussere Kräfte, verteilte Flächen- und Raumkräfte; Leistung Statik: Aequivalenz und Reduktion von Kräftegruppen; Ruhe und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte, Lager bei Balkenträgern und Wellen, Vorgehen zur Ermittlung der Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme, Behandlung mit Hauptsatz, mit Prinzip der virtuellen Leistungen, statisch unbestimmte Systeme; Statisch bestimmte Fachwerke, ideale Fachwerke, Pendelstützen, Knotengleichgewicht, räumliche Fachwerke; Reibung, Haftreibung, Gleitreibung, Gelenk und Lagerreibung, Rollreibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern, Querkraft, Normalkraft, Biege- und Torsionsmoment				
Skript	Übungsblätter				
Literatur	Sayir, M.B., Dual J., Kaufmann S., Ingenieurmechanik 1: Grundlagen und Statik, Teubner				
Voraussetzungen / Besonderes	Schriftliche Sessionsprüfung in Mechanik I und II für D-BAUG-Studierende: 1. Teil: 45 Minuten Keine Hilfsmittel gleich anschliessend: 2. Teil: 1 Stunde 45 Minuten: Mit Hilfsmittel: Eine selbstverfasste Formelsammlung von 3 Blättern vom Format A4. Kein Taschenrechner. Diese Lehrveranstaltung ist nur für D-BAUG Studierende.				
252-0845-00L	Informatik I	O	5 KP	2V+2U	M. Hirt
Kurzbeschreibung	Zusammen mit der Veranstaltung Informatik II bietet diese Veranstaltung eine Einführung in die Grundlagen der Programmierung und der Nutzung von Datenbanken.				
Lernziel	Einfache Programme schreiben und lesen können, insbesondere Syntax und Bedeutung einer Programmiersprache beherrschen. Ein korrektes und ausreichend effizientes Programm entwickeln und benutzen können, um eine klar formulierten Problemstellung zu lösen. Datenbankanfragen formulieren und einfache Datenbanken entwerfen können.				
651-0032-00L	Geologie und Petrographie	O	4 KP	2V+1U	C. A. Heinrich, S. Löw
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der allgemeinen Geologie und Petrographie und stellt die Bezüge zur praktischen Anwendung her. Der Stoff der Vorlesung wird in Übungsstunden ergänzt. Hauptthemen sind: Entstehung und Aufbau der Erde, magmatische, sedimentäre und metamorphe Gesteine, historische Geologie, Grundwasser und Naturgefahren, Prozesse im Erdinnern und an der Erdoberfläche.				

Lernziel	Vermittlung der erdwissenschaftlichen Grundlagen zur Beurteilung von multidisziplinären Problemen im Ingenieurwesen.
Inhalt	Geologie der Erde, Mineralien - Baustoffe der Gesteine, Gesteine und ihr Kreislauf, Magmatische Gesteine, Vulkane und ihre Gesteine, Verwitterung und Erosion, Sedimentgesteine, Metamorphe Gesteine, Historische Geologie, Strukturgeologie und Gesteinsverformung, Bergstürze und Rutschungen, Grundwasser, Flüsse, Wind und Gletscher, Prozesse im Erdinnern, die Schatzkammer Erde und ihre Bewirtschaftung.
	Übungen zum Gesteinsbestimmen und Lesen von geologischen, tektonischen und geotechnischen Karten, einfache Konstruktionen.
Skript	Die Vorlesung basiert auf dem Buch Allgemeine Geologie (Press & Siever)
Literatur	Press, F.; Siever, R.: Allgemeine Geologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg

101-0031-01L	Systems Engineering	O	4 KP	3G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	Grundzüge der Systementwicklung, -analyse und -optimierung, und Entscheidungsfindung, mit Schwerpunkten Lineare Programmierung, formelle Entscheidungsfindungsmethoden und Wirtschaftlichkeitsrechnung.				
Lernziel	- Methodenkompetenz bezüglich der Systementwicklung - Fähigkeit zur Formulierung, Analyse und Lösung komplexer Probleme - Methodenkompetenz bezüglich der Beurteilung von mehreren Problemlösungen				
Inhalt	- Einführung - Systementwicklung - Systemanalyse - Entscheidungsfindung - Wirtschaftlichkeitsrechnung - Kosten-Nutzen-Analyse				
Skript	Ja Die Folien sind mindestens eine Woche vor den Vorlesungen auf der Website verfügbar.				

101-0031-02L	Betriebswirtschaftslehre	O	2 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre Grundlagen des Finanz- und Rechnungswesens Kalkulation- und Kostenrechnungsverfahren im Betrieb Finanzplanung und Investitionsrechnung von Projekten				
Lernziel	Jahresrechnung der Unternehmung erstellen und analysieren Wesentliche Kostenrechnungsverfahren verstehen Produktkalkulation durchführen Budget und Rentabilitätsrechnungen erstellen				
Inhalt	Übersicht über die Betriebswirtschaftslehre Finanzielles Rechnungswesen - Bilanz, Erfolgsrechnung - Konten, doppelte Buchhaltung - Jahresabschluss und Jahresrechnung Betriebliches Rechnungswesen - Voll- und Teilkostenrechnung - Kalkulation - Management Entscheidungen Finanzielle Führung - Finanzanalyse - Finanzplanung - Investitionsrechnung				

►► Freiwillige Kolloquien (1. Sem.)

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

► 3. Semester

►► Obligatorische Fächer 3. Semester

►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0023-01L	Physik	O	7 KP	5V+2U	L. Degiorgi
Kurzbeschreibung	Der Physikunterricht will die Grundgesetze der Physik verständlich machen, den Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung und Anwendungen aufzeigen. Dieses Ziel soll durch Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten und Übungen erreicht werden.				
Lernziel	Der Physikunterricht will die Grundgesetze der Physik verständlich machen, den Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung und Anwendungen aufzeigen, das selbständige Denken im naturwissenschaftlich-technischen Bereich fördern und darüber hinaus etwas von der Faszination der klassischen und modernen Physik vermitteln. Dieses Ziel soll durch Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten und Übungen erreicht werden.				

Inhalt	Elektromagnetismus: Elektrostatik und Magnetostatik, Strom, Spannung und Widerstand, Maxwell-Gleichungen, elektromagnetische Wellen, elektromagnetische Induktion, elektromagnetische Eigenschaften der Materie. Thermodynamik: Temperatur und Wärme, Zustandsgleichungen, erster und zweiter Hauptsatz der Wärmelehre, Entropie, Transportvorgänge. Quantenphysik und Atomphysik. Schwingungen und Wellen. Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie.				
Skript	Manuskript und Übungsblätter				
Literatur	Hans J. Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Carl Hanser Verlag München Wien (als unterrichtsbegleitendes und ergänzendes Lehrbuch)				
101-0203-01L	Hydraulik I	O	5 KP	3V+1U	W. Kinzelbach, M. Holzner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Hydromechanik, die für Bauingenieure und Umweltingenieure relevant sind.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen der Hydromechanik der stationären Strömungen				
Inhalt	Eigenschaften des Wassers, Hydrostatik, Kontinuität, Eulersche Bewegungsgleichungen, Navier-Stokes Gleichungen, Ähnlichkeitsgesetze, Bernoullisches Prinzip, Impulssatz für endliche Volumina, Potentialströmungen, ideale Fluide - reale Fluide, Grenzschicht, Rohrhydraulik, Gerinnehydraulik, Strömung in porösen Medien, Strömungsmessung, Vorführung von Versuchen in der Vorlesung und im Labor				
Skript	Skript und Aufgabensammlung vorhanden				
Literatur	Bollrich, Technische Hydromechanik 1, Verlag Bauwesen, Berlin				
102-0293-00L	Hydrologie	O	3 KP	2G	P. Burlando
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung führt in die Ingenieur-Hydrologie ein. Zuerst werden Grundlagen zur Beschreibung und Messung hydrologischer Vorgänge (Niederschlag, Rückhalt, Verdunstung, Abfluss, Erosion, Schnee) vermittelt, anschliessend wird in grundlegende mathematische Modelle zur Modellierung einzelner Prozesse und der Niederschlag-Abfluss-Relation eingeführt, inkl. Hochwasser-Analyse.				
Lernziel	Kenntnis der Grundzüge der Hydrologie. Kennenlernen von Methoden, zur Abschätzung hydrologischer Grössen, die zur Dimensionierung von Wasserbauwerken und für die Nutzung von Wasserressourcen relevant sind.				
Inhalt	Der hydrologische Kreislauf: globale Wasserressourcen, Wasserbilanz, räumliche und zeitliche Dimension der hydrologischen Prozesse. Niederschlag: Niederschlagsmechanismen, Regenmessung, räumliche/zeitliche Verteilung des Regens, Niederschlagsregime, Punktniederschlag/Gebietsniederschlag, Isohyeten, Thiessenpolygon, Extremniederschlag, Dimensionierungsniederschlag. Interzeption: Messung und Schätzung. Evaporation und Evapotranspiration: Prozesse, Messung und Schätzung, potentielle und effektive Evapotranspiration, Energiebilanzmethode, empirische Methode. Infiltration: Messung, Horton-Gleichung, empirische und konzeptionelle Methoden, F-index und Prozentuale Methode, SCS-CN Methode. Einzugsgebietscharakteristik: Morphologie der Einzugsgebiets, topografische und unterirdische Wasserscheide, hypsometrische Kurve, Gefälle, Dichte des Entwässerungsnetzes. Oberflächlicher und oberflächennaher Abfluss: Hortonischer Oberflächenabfluss, gesättigter Oberflächenabfluss, Abflussmessung, hydrologische Regimes, Jahresganglinien, Abflussganglinie von Extremereignissen, Abtrennung des Basisabflusses, Direktabfluss, Schneeschmelze, Abflussregimes, Abflussdauerkurve. Stoffabtrag und Stofftransport: Erosion im Einzugsgebiet, Bodenerosion durch Wasser, Berechnung der Bodenerosion, Grundlagen des Sedimenttransports. Schnee und Eis: Schneeeigenschaften und -messungen Schätzung des Schneeschmelzprozesses durch die Energiebilanzmethode, Abfluss aus Schneeschmelze, Temperatur-Index- und Grad-Tag-Verfahren. Niederschlag-Abfluss-Modelle (N-A): Grundlagen der N-A Modelle, Lineare Modelle und das Instantaneous Unit Hydrograph (IUH) Konzept, linearer Speicher, Nash Modell. Hochwasserabschätzung: empirische Formeln, Hochwasserfrequenzanalyse, Regionalisierungstechniken, indirekte Hochwasserabschätzung mit N-A Modellen, Rational Method.				
Skript	Ein internes Skript ist zur Verfügung (kostenpflichtig, nur Herstellungskosten)				
Literatur	Die Kopie der Folien zur Vorlesung können auf den Webseiten der Professur für Hydrologie und Wasserwirtschaft heruntergeladen werden Chow, V.T., D.R. Maidment und L.W. Mays (1988) Applied Hydrology, New York u.a., McGraw-Hill. Dingman, S.L., (1994) Physical Hydrology, 2nd ed., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall Dyck, S. und G. Peschke (1995) Grundlagen der Hydrologie, 3. Aufl., Berlin, Verlag für Bauwesen. Maniak, U. (1997) Hydrologie und Wasserwirtschaft, eine Einführung für Ingenieure, Springer, Berlin. Manning, J.C. (1997) Applied Principles of Hydrology, 3. Aufl., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorbereitende zu Hydrologie I sind die Vorlesungen in Statistik. Der Inhalt, der um ein Teil der Übungen zu behandeln und um ein Teil der Vorlesungen zu verstehen notwendig ist, kann zusammengefasst werden, wie hintereinander es beschrieben wird: Elementare Datenverarbeitung: Hydrologische Messungen und Daten, Datenreduzierung (grafische Darstellungen und numerische Kenngrössen). Frequenzanalyse: Hydrologische Daten als Zufallsvariablen, Wiederkehrperiode, Frequenzfaktor, Wahrscheinlichkeitspapier, Anpassen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, parametrische und nicht-parametrische Tests, Parameterschätzung.				
151-0505-00L	Mechanik III für Bauingenieure	O	3 KP	2V+1U	G. Haller
Kurzbeschreibung	Inhalt: Grundlegende Konzepte: Ebene Dynamik mit Impuls, Drall, Impuls-, Drallsatz, Trägheitsmoment, kinetische Energie. - Lineare Schwingungssysteme: Eigen-, Hauptvektoren, modale Entkopplung. - Wellengleichung: Normalform, Charakteristiken, Reflexion.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt dem Studierenden eine fundierte Grundausbildung in der Technischen Schwingungslehre. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt - neben den direkt für die Anwendung aufbereiteten Resultaten - ganz wesentlich in der methodischen Hinführung zu den in der Schwingungslehre verwendeten Arbeitsmethoden. Diese sollen den Studierenden befähigen, sich selbständig in praxisbezogene Gebiete der Schwingungsanalyse einzuarbeiten und auf hohem Niveau weiterbilden zu können. Der Vorlesungsstoff ist mathematisch und streng kausal aufgebaut und verwendet fast durchwegs den Vektor- und Matrixkalkül. Auf die Lösung anspruchsvoller und praxisnaher Übungsaufgaben wird besonderer Wert gelegt.				

Inhalt	<p>1. Grundlegende Konzepte: ebene Systeme: Lage, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Impuls, Drall, Impulssatz, Drallsatz, Trägheitsmoment, Satz von Steiner, elementare Kraftgesetze, kinetische und potentielle Energie, Bewegungsgleichungen.</p> <p>2. Lineare Schwingungen - 1 Freiheitsgrad: Kraft- und Wegerregung, Zustandsform, ungedämpfte und gedämpfte freie Schwingung, Lehrsche Dämpfung, Phasenportrait, Ortskurve der Eigenwerte, harmonische Erregung, Amplituden- und Phasengang, Leistungsaufnahme, Schwebung, Resonanz</p> <p>3. Lineare Schwingungen - f Freiheitsgrade: MDGKN-System, Darstellung im Konfigurations- und Zustandsraum, Eigenwerte, Eigenvektoren, Hauptvektoren, ungedämpfte und gedämpfte Systeme, Bequemlichkeitshypothese, modale Entkopplung.</p> <p>4. Wellengleichung: Vorgespannte Saite, Längsdynamik von Stäben, Torsionsschwingungen kreiszylindrischer Stäbe, Orts- und Zeitrandbedingungen, Kanonische Transformation, Normalform der Wellengleichung, d'Alembertsche Lösung, Charakteristiken, Links- und Rechtswellen, Reflexion am freien und eingespannten Ende, stehende Wellen und Schwingungen.</p>
Skript	Es gibt kein offizielles Vorlesungsskript. Den Studenten wird empfohlen, eine eigene Mitschrift der Vorlesung anzufertigen. Eine elektronische Mitschrift der Vorlesung kann aber auf der Mechanik III-Homepage heruntergeladen werden. Vorlesungsbegleitende Arbeitsunterlagen sowie ein Katalog mit Übungsaufgaben werden ausgegeben. Die zugehörigen Musterlösungen werden nach Bearbeitung auf der Homepage zugänglich gemacht.
Literatur	Als Zusatzliteratur wird empfohlen: Mechanik 3, Dynamik, M.B. Sayir, Eigenverlag (CHF 32.-)

101-0603-01L	Chemie für Bauingenieure	O	3 KP	2G	B. Elsener
Kurzbeschreibung	Die für einen Bauingenieur wichtigsten Grundlagen der Chemie (s. Inhalt) werden im Hinblick auf Anwendungen im Bauwesen vermittelt. Dazu gehören das Verständnis der Eigenschaften von Baustoffen, der natürlichen Umgebung (Atmosphäre und Lösungen) sowie der chemischen Reaktionen von Baustoffen mit der Umgebung (Korrosion der Metalle und Dauerhaftigkeit).				
Lernziel	Verständnis der Grundprinzipien der Chemie mit Betonung der für das Bauwesen spezifischen Anwendungsbereichen.				
Inhalt	<p>Einleitung: Bedeutung der Chemie im Bauwesen, Ziele der Vorlesung. Aggregatzustände, Stoffklassen, Elemente.</p> <p>Atome und Moleküle: Aufbau der Atome, Protonen, Neutronen, Elektronen, Molmasse, das Periodensystem, Isotope, Elektronegativität, Ionisierungsenergie, Lewis Formeln, Bindungstypen kovalent, ionisch und metallisch</p> <p>Gase: Die Atmosphäre, Ozongleichgewicht, Druck und Temperatur, Gasgesetze, Ideales Gasgesetz, Partialdruck, kinetische Gastheorie,</p> <p>Zwischenmolekulare Kräfte (London Dispersions, Dipol, H-Brücken), Siedepunkte, Viskosität, Spezialfall Wasser. Metallische Bindung, Metalle, Gitterstrukturen, Ingenieurkenngrößen (E-Modul, thermische Ausdehnung)</p> <p>Physikalische Gleichgewichte (Verdampfen/Kondensieren), Dampfdruck, Gleichgewichtszustand, Phasendiagramme,</p> <p>Elektrolyte, Hydratation, Löslichkeit von Gasen und Salzen, Gitterenthalpie, Löslichkeitsprodukte, Kalk/CO₂ Gleichgewichte</p> <p>Das chemische Gleichgewicht, Reaktionsgleichungen, Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstanten, Einfluss von Konzentration und Temperatur, thermodynamischer Ursprung des Gleichgewichts (Freie Enthalpie G als Kriterium für spontane Reaktionen, G und Gleichgewichtskonstante K)</p> <p>Säuren und Basen, konjugierte Säure Base Paare, Hydrolyse, starke und schwache Säuren, pH Wert, Alkalinität des Betons, Pufferlösung, Pufferkapazität, Indikatoren, Löslichkeit und pH, Autoprotolyse</p> <p>Kohlenwasserstoffe, Hybridisierung C-Atome, C-C Bindung, Einteilung der Kohlenwasserstoffe, Funktionelle Gruppen. Polymere, Polymerisation, Polykondensation, Makromoleküle, Einfluss auf Bindungskräfte zwischen Makromolekülen, wichtige Thermoplaste im Bauwesen</p> <p>Chemische Kinetik, Gleichgewicht, Aktivierungsenergie, Reaktionsgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsgesetze, Halbwertszeiten, Beispiel Radon, Reaktionsmechanismen, Einfluss der Temperatur,</p> <p>Redox Prozesse, Oxidationszahl, Halbreaktion, galvanische Zellen, Standardpotenziale E₀, Spannungsreihe, Verknüpfung mit Thermodynamik, Nernst Gleichung</p> <p>Galvanische Zellen, Konzentrationszellen, Ionensensitive Elektroden, Daniell Element, Batterien, Elektrolyse, Aluminiumgewinnung.</p> <p>Korrosion als Systemeigenschaft Werkstoff/Umwelt, Korrosionsformen, elektrochemischer Mechanismus der Korrosion, anodische und kathodische Teilreaktionen, Potential-pH Diagramme, Kinetik der Korrosion, Korrosionspotential, Korrosionsgeschwindigkeit, Faradaysches Gesetz.</p> <p>Passivität, hochlegierte Stähle, Lochfrass, Stahl im Beton.</p>				
Skript	Folien der Vorlesungen werden im Voraus auf der Web-Seite zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Peter W. Atkins, Loretta Jones Chemie - einfach alles WILEY-VCH, zweite Auflage(2006)				

▶▶▶ Prüfungsblock 2

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

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

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

851-0703-01L	Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften und Architektur	W	2 KP	2V	S. Bechtold
Kurzbeschreibung	<i>Studierende, die die Vorlesung "Grundzüge des Rechts" (851-0708-00 oder 851-0703-00) belegt haben oder belegen werden, können sich in dieser Lerneinheit nicht einschreiben.</i>				
Lernziel	Die Vorlesung führt in Grundzüge der Rechtsordnung ein. Neben dem Verfassungs- und Verwaltungsrecht werden Fragen des Vertragsrechts, der ausservertraglichen Haftung, des Gesellschaftsrechts und des Prozessrechts behandelt.				
Inhalt	Einführung in Grundfragen des öffentlichen und des Privatrechts als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	1. Öffentliches Recht Staatsrecht: Funktion und Quellen des Rechts, Aufbau und Organisation des Staates, Grundrechte, Grundzüge des Völker- und Europarechts. Verwaltungsrecht: Verwaltungsverhältnis, Verfügung, Verwaltungsorganisation, Durchsetzung des Verwaltungsrechts, Verwaltungsverfahrenrecht, Grundzüge des Polizei-, Umwelt- und Raumplanungsrechts.				
Inhalt	2. Privatrecht Vertragsrecht: Vertragsfreiheit, Vertragsentstehung, -erfüllung und -verletzung, Grundzüge des Kauf- und Mietvertrags. Haftungsrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, Beschränkung der Haftung. Grundzüge des Gesellschafts- und Zivilprozessrechts.				
Skript	1. Eric Dieth, OR kompakt, Helbing Lichtenhahn Verlag, Basel, 2. Aufl. 2012, ISBN 978-3-7190-3066-7 (die 1. Aufl. 2008 kann auch verwendet werden) 2. Axel Tschentscher / Andreas Lienhard, Öffentliches Recht: Ein Grundriss, Zürich, 2011, ISBN 978-3-03751-333-0				
Literatur	Weiterführende Informationen sind auf der Moodle-Lernumgebung zur Vorlesung erhältlich (s. http://www.ip.ethz.ch/education/grundzuege).				

851-0709-00L	Introduction au Droit civil	W	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				
Literatur	Editions officielles récentes des lois fédérales, en langue française (Code civil et Code des obligations) ou italienne (Codice civile e Codice delle obbligazioni), disponibles auprès de la plupart des librairies.				
Literatur	Sont indispensables: - le Code civil et le Code des obligations; Sont conseillés: - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne 1992 - Scyboz, G. et. Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, Bâle 2008 - Boillod, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève 1999 - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. Le/La candidat/e qui désire être interrogé en langue italienne le précisera lors de l'inscription et avertira les examinateurs par écrit un mois au plus tard avant l'examen. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre.				
	Constitue la base pour - Droit forestier				

► 5. Semester

►► Obligatorische Fächer 5. Semester

►►► Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0135-01L	Stahlbau II	O	4 KP	3G	M. Fontana
Kurzbeschreibung	Theoretische Grundlagen und konstruktive Belange von Vollwand-, Fachwerk- und Verbundträgern. Krafteinleitungs-/Umlenkprobleme. Ingenieurmässige Grundzüge für Entwurf, Bemessung, Stabilisierung und konstruktive Durchbildung von Hallenbauten. Anstrengung ganzheitlich. Betrachtungsweise der Bauwerke, die den Anforderungen aus Architektur, Betrieb, Tragsicherheit, Dauerhaftigkeit usw. Rechnung trägt.				
Lernziel	Verständnis der theoretischen Grundlagen und konstruktiven Belange von Stahlbauelementen. Erkennen und Meistern von Krafteinleitungs- und Umlenkproblemen, als Grundlage für Hallenbauten. Vermittlung der Grundzüge für den ingenieurmässigen Entwurf, die Bemessung, Stabilisierung und die konstruktive Durchbildung von Hallenbauten in Stahlbauweise. Es wird eine ganzheitliche Betrachtungsweise der Bauwerke angestrebt, welche den vielfältigen Anforderungen aus Architektur, Betrieb, Tragsicherheit, Dauerhaftigkeit usw. Rechnung trägt.				

Inhalt	Grundlagen für die Bemessung von Vollwand-, Fachwerk- und Verbundträgern und -stützen (statische Modellbildung, Besonderheiten der konstruktiven Durchbildung und der Materialwahl). Krafteinleitung und -umlenkung, insbesondere Probleme bei Rahmenecken, rippenloser Krafteinleitung und gekrümmten Trägern. (Modellbildung, Berechnungsmethoden, konstruktive Massnahmen). Entwurf, Konstruktion und Bemessung von Hallenbauten aus Stahl und Stahlverbund mit Hinweisen zum Raumabschluss. (Konzeption des Tragwerks, Zusammenwirken der einzelnen Elemente und Stabilisierung von Hallentragwerken).
Skript	Autographieblätter zu Vollwandträgern, Fachwerkträgern, Krafteinleitungs- und Umlenkungsproblemen und Verbundträgern. Folienkopien
Literatur	- Dubas, P.; Gehri, E.: Stahlhochbau, Springer-Verlag Berlin, 1988 - Hirt M., Crisinel M.: Charpantes Métalliques, Presses Polytechniques et Universitaires Romands, Lausanne, 2001 - Stahlbaukalender, Ernst & Sohn, Berlin
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorausgesetzt wird der Inhalt der Vorlesung Stahlbau I.

101-0315-00L	Grundbau	O	5 KP	4G	A. Puzrin
Kurzbeschreibung	Vermittlung der bodenmechanischen und geotechnischen Grundlagen mit dem Ziel -Erkennen der grundsätzlichen Folgen von baulichen Eingriffen in den Untergrund -Verstehen der wichtigsten bodenmechanisch / grundbaulichen Konzepte und -Selbständiges Beurteilen von "einfachen" grundbaulichen Problemen				
Lernziel	Vermittlung der bodenmechanischen und geotechnischen Grundlagen mit dem Ziel -Erkennen der grundsätzlichen Folgen von baulichen Eingriffen in den Untergrund -Verstehen der wichtigsten bodenmechanisch / grundbaulichen Konzepte und -Selbständiges Beurteilen von "einfachen" grundbaulichen Problemen				
Inhalt	Stabilitätsprobleme, Tragfähigkeit von Fundamenten, Wechselwirkung zwischen Fundament und Baugrund, Bemessung von Flachfundationen, Erddruckprobleme, Möglichkeiten von Baugrundverbesserung, Pfahlfundation, Stützbauwerke, Bemessung von vertikalen Baugrubenabschlüssen, Tiefe Baugruben, Wasserhaltung, Sicherheitsüberlegungen.				
Skript	Fallbeispiele Übungen				
Literatur	Lang, H.-J.; Huder, J.; Amann, P.; Puzrin, A.M. Bodenmechanik und Grundbau, Springer-Lehrbuch, 9. Auflage, 2010 (für eingeschriebene Studierende Ermässigung in Poly Buchhandlung))				

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

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

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

▶▶▶ Prüfungsblock 4

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0125-00L	Stahlbeton I	O	5 KP	4G	P. Marti

Kurzbeschreibung	Inhalt: Einführung, Biegung, Querkraft, Biegung und Querkraft, Normalkraft, Biegung mit Normalkraft, Stützen, Torsion, Torsion und kombinierte Beanspruchung, Scheiben.
Lernziel	Kenntnis der Baustoffe Beton und Betonstahl sowie Verständnis ihres Zusammenwirkens; Erfassung des Tragverhaltens typischer Bauteile; Kenntnis elementarer Modellvorstellungen und Fähigkeit zur Anwendung derselben auf praktische Problemstellungen; sichere Bemessung und sinnvolle konstruktive Durchbildung einfacher Tragwerke.
Inhalt	Einführung, Biegung, Querkraft, Biegung und Querkraft, Normalkraft, Biegung mit Normalkraft, Stützen, Torsion, Torsion und kombinierte Beanspruchung, Scheiben, Beton, Betonstahl.
Skript	Autographie erhältlich unter http://www.ibk.ethz.ch/ma/education/bachelor/Stahlbeton/unterrichtsmaterialien
Literatur	- Norm SIA 260 "Grundlagen der Projektierung von Tragwerken". - Norm SIA 261 "Einwirkungen auf Tragwerke". - Norm SIA 262 "Betonbau", - "Ingenieur-Betonbau", vdf Hochschulverlag, Zürich, 2005, 225 pp. - Peter Marti, "Baustatik", Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, 2012, 683 pp.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: "Baustatik I" und "Baustatik II".

►►► Übrige obligatorische Fächer

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

► Wahlfächer

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

►► Wahlfächer des Studiengangs

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0185-01L	CAD für Bauingenieure ■	W	2 KP	2G	T. Vogel, K.-H. Hamel
Kurzbeschreibung	Einführung in das computergestützte Konstruieren in 2D und 3D an Beispielen aus dem konstruktiven Ingenieurbau				
Lernziel	Nach Abschluss des Kurses können die Absolventen eine 2D-Konstruktion erstellen (Schalungsplan) und sie kennen das Prinzip eines Bewehrungsmoduls. Ferner haben sie eine Einführung in ein 3D-Programm erhalten (3D-Bewehren). Sie sind somit besser vorbereitet auf				
	<ul style="list-style-type: none"> - die Bachelorarbeit im 6. Semester, - ein allfälliges Praktikum zwischen Bachelor- und Masterstudium, - die Projektarbeiten im Masterstudium, - die Masterarbeit. 				
	Ausserdem schulen sie das räumliche Vorstellungsvermögen und erwerben sich Orientierungswissen als spätere Vorgesetzte von Zeichnern und Konstrukteuren.				
Skript	CAD für Bauingenieure				
Voraussetzungen / Besonderes	Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig. Für Studierende im 5. Semester während 10 Wochen gemäss speziellem Programm; Arbeit ausschliesslich am eigenen Laptop. Die Teilnehmerzahl ist auf 30 beschränkt. Voranmeldung nötig unter CAD-Anmeldung@ibk.baug.ethz.ch bis spätestens 08.09. Bei mehr als 30 Anmeldungen wird ausgelost. Verspätete Anmeldungen werden nur berücksichtigt, wenn die Teilnehmerzahl noch nicht überschritten wurde.				

►► Wahlfächer ETH Zürich

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Bachelor-Arbeit

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

Bauingenieurwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Bauingenieurwissenschaften Master

► 1. Semester

►► Seminararbeit (obligatorisch für alle Vertiefungen)

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

►► Vertiefungsfächer

►►► Vertiefung in Bau- und Erhaltungsmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0517-00L	Projektentwicklung im Bauwesen	O	3 KP	2G	U. W. Huber, S. Weissenböck
Kurzbeschreibung	Ausgewählte Themen zum Management von Bauprojekten auf der Grundlage eines prozessorientierten Lebenszyklusansatzes für bauliche Systeme. Die thematischen Schwerpunkte sind: Das Bauwerk als System und seine Lebensphasen, Prozesse und Verantwortlichkeiten, Bauprojektorganisation, Angebots- und Wettbewerbsmodelle, Vertragsmanagement, Bauversicherungen, Inbetriebsetzung und Projektabschluss.				
Lernziel	Verstehen der Besonderheiten, Strukturen und Prozesse von Bauprojekten Kenntnis der Wettbewerbsmodelle und Organisationsformen Grundlegende Kenntnisse bezüglich Submission und Vertragsabwicklung.				
Inhalt	<p>Das System Bauwerk und seine Lebensphasen Planungs-, Realisierungs- und Bewirtschaftungsprozesse Rollen, Funktionen und Verantwortlichkeiten Traditionelle Formen der Bauprojektorganisation Neue Angebots- und Wettbewerbsmodelle (Gesamtleistungsanbieter, Systemanbieter, Contracting, Public Private Partnership) Vertragsmanagement (Submission, GATT/WTO und BoeB/VoeB, Vergabe, Garantien, Leistungserfüllung, Rechnungswesen, Abnahme, Gewährleistung und Mängelbehebung) Bauversicherungen Projektabschluss (Inbetriebsetzung, Übergabe und Inbetriebnahme, Dokumentation).</p>				
101-0579-00L	Infrastructure Maintenance Processes	W	3 KP	2G	B. T. Adey

Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to: <ul style="list-style-type: none"> - how to model the changes in infrastructure objects over time, - how to monitor these changes and assess the benefits of monitoring, - how to intervene to improve infrastructure performance and assess the benefits of interventions, and - how to model the changes in stakeholders interests over time.
Lernziel	to provide the basic information and tools to be used to make decisions with respect to existing infrastructure
Inhalt	Deterioration <ul style="list-style-type: none"> - manifest and latent processes, - modeling Monitoring <ul style="list-style-type: none"> - non-destructive and destructive techniques, - evaluation of benefits of monitoring Intervention <ul style="list-style-type: none"> - types of intervention, - evaluation of benefits of intervention Benefits <ul style="list-style-type: none"> - modeling of stakeholder benefits over time
Skript	All necessary materials (e.g. transparencies and hand-outs) will be handed out at the beginning of each class.
Literatur	Appropriate reading material will be assigned when necessary.

101-0557-00L	Bauverfahren des Spezialtiefbaus	W	3 KP	2G	S. Moser
Kurzbeschreibung	Vermittlung detaillierter Kenntnisse der Bauprozesse und Bauverfahren des Spezialtiefbaus sowie der Kernkompetenzen der Bohr-, Stütz- und Injektionstechniken. Die Vor- und Nachteile sowie die technischen und wirtschaftlichen Anwendungsgrenzen der Verfahren werden erläutert.				
Lernziel	Beherrschung der technologischen Grundsätze und Methoden des Spezialtiefbaus. Prozessorientierte, projektspezifische Bearbeitung von anspruchsvollen Spezialtiefbau-Problemlösungen.				
Inhalt	Der Inhalt der Vorlesung umfasst: <ul style="list-style-type: none"> - Verfahren der Baugrunderkundung - Pressvortrieb / Microtunnelling - Pfähle - Baugrubenanker - Deckelbauweise - Baugrubenabschlüsse - Senkkastenbauweise - Baugrundverbesserungsverfahren - Injektionsverfahren 				
Skript	umfassendes Vorlesungsskript elektronisch oder gebunden verfügbar				
Literatur	Aktuelle Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Exkursion während der Vorlesungszeiten zur Vertiefung des Stoffes; - Prüfungstutorium mit Fallstudie als Abschlussvorlesung				

101-0567-01L	Kostensteuerung im Bauprozess	W	3 KP	2G	G. Girmscheid, L. Koller, M. Proyer
Kurzbeschreibung	Einführung in die Prozesskostentheorie. Vermittlung der wesentlichen Kenntnisse der lebenszyklusorientierten Kostenermittlung und -steuerung im Bauwesen für Management-, Planungs- und Bauleistungen in den verschiedenen Prozessphasen. Das Thema wird aus der Sicht des Unternehmers (Produktionskosten) sowie aus Sicht des Bauherrn und seiner Architekten und Ingenieure (Marktpreise) behandelt.				
Lernziel	Beherrschung der Methoden der lebenszyklusorientierten Kostenschätzung und der Kalkulationsverfahren. Beherrschung der kybernetischen Kostensteuerungsmethoden über sämtliche Phasen des Bauprozesses. Verstehen der Lebenszykluskosten. Kenntnis der Methoden und Instrumente zur Kostensteuerung.				
Inhalt	1. Teil "Projektkostenabschätzung und Kostensteuerung von Bauherren und Planern" <ul style="list-style-type: none"> - Lebenszyklus Rendite und Kostensteuerungskonzept - Baunutzungskosten und Bauerstellungskosten - Kostengliederung (SIA, eBKP, ...) - Kostenschätzung 1 (Flächen und Volumen) - Kostenschätzung 2 (Bauteilbezogen nach eBKP - Baukostenplan) - Kostenschätzung 3 (Leistungen und Einheitspreise) - Kostensteuerung (Angebot, Vertrag, Mengenänderungen, Nachträge, Teuerung, Teilrechnungen und Schlussrechnung) - Kennzahlen. 2. Teil "Projektkalkulation und Controlling in Bauunternehmen" <ul style="list-style-type: none"> - Die Kalkulation im Leistungserstellungsprozess - Kalkulation im Rechnungswesen - Kostengruppen der Kalkulation - Kalkulationsverfahren der Bauwirtschaft - Risikobasierte Preisbildung - Kosten- und Leistungskontrolle - Berechnung von Lebenszykluskosten für Systemleistungsanbieter - Arbeitskalkulation 				
Skript	Teil 1: Vorlesungsskript Kostenplanung Teil 2: Girmscheid G.: "Kalkulation, Preisbildung und Controlling in der Bauwirtschaft", 2013, 512 Seiten, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg				

▶▶▶ Vertiefung in Geotechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0317-00L	Untertagbau I	W+	3 KP	2G	G. Anagnostou, E. Pimentel
Kurzbeschreibung	Vermittlung grundlegender Aspekte der Statik und Konstruktion im Untertagbau. Aufzeigen von verschiedenen Ausbruchsmethoden sowie Sicherungs- und Bauhilfsmassnahmen unter Berücksichtigung geologischer, statischer und ausführungstechnischer Gesichtspunkte.				
Lernziel	Vermittlung grundlegender Aspekte der Statik und Konstruktion im Untertagbau. Aufzeigen von verschiedenen Ausbruchsmethoden sowie Sicherungs- und Bauhilfsmassnahmen unter Berücksichtigung geologischer, statischer und ausführungstechnischer Gesichtspunkte.				

Inhalt	Grundlagen und Anwendungen numerischer Methoden in der Tunnelstatik Ausbruchsmethoden (Bau- und Betriebsweisen) Sicherungs- und Bauhilfsmassnahmen: - Injektionen - Jet Grouting - Gefrierverfahren - Wasserhaltung - Rohrschirme - Brustanker				
Skript	Autographieblätter				
Literatur	Empfehlungen				
101-0357-00L	Theoretische und experimentelle Bodenmechanik ■	W+	6 KP	4G	S. M. Springman, R. Herzog
Kurzbeschreibung	<p><i>Die Teilnehmerzahl ist aufgrund des vorhandenen Laborgerätes auf 30 begrenzt! Studierende der Vertiefungsrichtung Geotechnik haben Vorrang. Die Anmeldungen werden in der Reihenfolge ihres Eingangs berücksichtigt.</i></p> <p><i>Voraussetzung: Mechanik I, II und III</i></p> <p>Bodenverhalten Spannungspfade Erläuterung typischer Anwendungsfälle: Realität, Modellierung mit Laborversuchen, Übertragung der Resultate auf die praktische Anwendung Konsolidationstheorie und typische Anwendungen in der Praxis 'Critical State' Bodenmechanik: Darlegung eines gekoppelten Stoffgesetzes Plastizitätstheorie Anwendung der Plastizitätstheorie</p>				
Lernziel	Vertiefen der Kenntnisse über die theoretische Ansätze, die das bodenmechanische Verhalten der Lockergesteine beschreiben. Ein weiterer Aspekt besteht darin den Studierende darin zu schulen auf die Problemstellung bezogenen Materialgesetze zu wählen und diese bezüglich des wirklichkeitsnahen Einstellens einer Ausgangsbedingung für die Spannungszustände im Boden zum Beispiel für eine Finite Element Berechnung anzuwenden.				
Inhalt	<p>Bodenverhalten Besprechung allgemeiner Lücken zwischen der grundlegenden Theorie und dem wirklichen Verhalten der Böden. Spannungspfade Erläuterung typischer Anwendungsfälle: Realität, Modellierung mit Laborversuchen, Übertragung der Resultate auf die praktische Anwendung Konsolidationstheorie für last- und defomationsgesteuerte Oedometerversuche und typische Anwendungen in der Praxis 'Critical State' Bodenmechanik: Darlegung eines gekoppelten Stoffgesetzes, wie es in vielen numerischen Berechnungsprogrammen verwendet wird Plastizitätstheorie Anwendung der Plastizitätstheorie auf typische Fälle in der Bodenmechanik</p>				
Skript	Vorlesungsskript mit Web Unterstützung Übungsunterlagen				
Literatur	http://geotip.igt.ethz.ch/				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Vorlesungen gestaltet als Problem Basiertes Lernen im Rahmen eines Praxisbeispiels eines Dammes aufgeschüttet auf weichen Böden. Virtuelles Labor als Unterstützung der realen 'Hands-on' Erfahrung Übungen (schriftlich z.T. mit Animationen)</p> <p>Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse in Bodenmechanik werden vorausgesetzt sowie erfolgreicher Besuch Mechanik 1-111. Aufgrund der vorhandenen Laborgeräte ist die Anzahl der TeilnehmerInnen auf maximal 40 Studierende beschränkt. Erste Priorität haben Studierende in der Vertiefungsrichtung Geotechnik im 2ten Jahr dann im 1ten Jahr und Doktorierende mit offizieller Annahmeprüfung. Anschliessend werden die Plätze gemäss Zeitpunkt der Einschreibung vergeben.</p>				
101-0307-00L	Entwurf und Konstruktion in Geotechnik ■	W	4 KP	3G	S. M. Springman, R. Rüeegger
Kurzbeschreibung	<p>Einführung in die SIA Norm 267 Bemessung von Pfählen Erdbauwerke mit Bewehrung (Wände, Schüttungen, Vernagelung, Verankerung, Baugrundverbesserung) Massnahme zur Verbesserung der Stabilität von Hängen und Böschungen Beispiele aus der Praxis und Naturgefahren</p>				
Lernziel	Vertiefung von Stabilitäts- und Deformationsfragen in typischen praxisbezogenen Beispielen an der Geotechnik mit Berücksichtigung der Ansprüche im Entwurf in der Bemessung und in der Konstruktion				
Inhalt	<p>Einführung in die SIA Norm 267 Bemessung von Pfählen Entwurf und Konstruktion für aktuelle Aufgabenstellungen, wie: Bewehrter Boden (Stützwände, Schüttungen, Vernagelung, Verankerung, Baugrundverbesserung) Hangstabilität (Rutschhänge, Rutschungen, Murgänge) Stabilitätsberechnung (Erddämme, Flusssdämme) Gefrorener Boden und Permafrost Beispiele von der Praxis</p>				
Skript	Vorlesungsskript mit Web Unterstützung (http://geotip.igt.ethz.ch) Übungsunterlagen				
Literatur	<p>GEOTip enthält viele Artikel aus der Literatur Bauen mit Geokunststoffen. Ein Handbuch für den Geokunststoff-Anwender. Rudolf Rüeegger, Rudolf Hufenus. Schweizerischer Verband für Geokunststoffe. Skripte: Bodenmechanik, Grundbau Lang, H.J.; Huder, J.; Amann, P.: Puzrin, A.M. Bodenmechanik und Grundbau, Springer-Lehrbuch.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Semesternachweise in einzelnen themenbezogenen Teilen.</p> <p>Die Vorlesung umfasst mindesten einen Vortrag aus der Praxis.</p> <p>Voraussetzungen: Bachelorausbildung als Bauingenieure (ETH) mit Bestehung der Fächer Bodenmechanik (5KE) und Grundbau (5KE) oder äquivalent für neue Studierende.</p>				
101-0367-00L	Geotechnik der Verkehrswege	W	3 KP	2G	C. Rabaiotti

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

►►► Vertiefung in Konstruktion

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0117-00L	Baustatik III	O	3 KP	2G	D. Heinzmann, S. Zweidler
Kurzbeschreibung	Vertiefung des Verständnisses des Tragverhaltens von Stabtragwerken. Systematische Behandlung elementarer und kombinierter Tragwirkungen von schlanken, elastischen Stabtragwerken.				
Lernziel	Vertiefung des Verständnisses des Tragverhaltens von Stabtragwerken. Systematische Behandlung elementarer und kombinierter Tragwirkungen von schlanken, elastischen Stabtragwerken.				
Inhalt	Stabdehnung, Schubträger, Torsion, Biegeträger, Seile, Bogen und Ringe, Schub- und Biegeträger, Seilwirkung und Biegung.				
Skript	Autografie "Baustatik III"				
101-0127-00L	Stahlbeton III	O	3 KP	2G	T. Jäger
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ergänzt und vertieft die Vorlesungen Stahlbeton I und II hinsichtlich der Tragwerksanalyse und Bemessung von Stahlbeton- und Spannbetonkonstruktionen. Im Zentrum stehen das Arbeiten mit statischen und kinematischen Verfahren, die konstruktive Durchbildung und ergänzende Verformungsbetrachtungen.				
Lernziel	Vertiefung der Kenntnisse des Tragverhaltens von Stahlbeton und Spannbeton. Befähigung zur zweckmässigen Anwendung von Spannungsfeldern bei der Bemessung und konstruktiven Durchbildung von komplexen Stahlbeton- und Spannbetontragwerken.				
Inhalt	Grundlagen (Tragverhalten von Stahlbeton; Tragwerksanalyse und Bemessung; Traglastverfahren; Verformungen); Spannungsfelder (Grundelemente; Verankerungen, Stösse und Umlenkungen; Stahlbetonträger; Spannbetonträger; Rahmen; Trägerroste; Scheiben; Platten; Räumliche Spannungsfelder); Verformungen (Verhalten von Stahl und Beton; Elementare Modelle; Verformungsnachweise).				
Skript	Autographie Stahlbeton III				
Literatur	Marti, P., Alvarez, M., Kaufmann, W. und Sigrist, V., "Tragverhalten von Stahlbeton", IBK Publikation SP-008, Sept. 1999, 301 pp. Muttoni, A., Schwartz, J. und Thürlimann, B.: "Bemessung von Betontragwerken mit Spannungsfeldern", Birkhäuser Verlag, Basel, 1997, 145 pp.				
101-0137-00L	Stahlbau III	O	3 KP	2G	M. Fontana
Kurzbeschreibung	Vertiefen/Erweitern der theoretischen Grundlagen und konstruktiven Belange unter Einbezug ausführungstechn. und wirtschaftl. Aspekte, wie konstr. Gestaltung/Bemessung von Kranbahnen. Verbundbauteile, Teilverbund, Gebrauchstauglichkeit. Brand/Brandschutz, Feuerwiderstandberechnungen, Stabilitätsprobleme. Profilbleche und Kaltprofile. Oberflächenschutz, Qualitätssicherung und Preisbildung.				
Lernziel	Vertiefen und Erweitern der theoretischen Grundlagen und konstruktiven Belange des Stahlbaus unter Einbezug ausführungstechnischer und wirtschaftlicher Aspekte.				
Inhalt	Konstruktive Gestaltung und Bemessung von Kranbahnen. Verbundbauteile im Hochbau (Verbundträger, Verbundstützen, Verbundblechdecken), Teilverbund, Gebrauchstauglichkeit. Brandschutz: Brandschutzziele und -konzepte, die Einwirkung Brand, Feuerwiderstandberechnung von Stahl- und Verbundbauteilen. Ergänzungen zu Stabilitätsproblemen und nichtlinearer Berechnung. Profilbleche und Kaltprofile als Tragelemente, Konstruktion und Bemessung als Biege- resp. Schubelemente. Oberflächenschutz von Stahlbauteilen. Qualitätssicherung und Preisbildung.				
Skript	Autographieblätter Folienkopien				
Literatur	- Stahlbauhandbuch 1 und 2, Stahlbau-Verlags-GmbH, Köln - Stahlbukaender 2000, Ernst + Sohn, Berlin, 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Stahlbau I und II				
101-0187-00L	Structural Reliability and Risk Analysis	W	3 KP	2G	B. Sudret
Kurzbeschreibung	Structural reliability aims at quantifying the probability of failure of systems due to uncertainties in their design, manufacturing and environmental conditions. Risk analysis combines this information with the consequences of failure in view of optimal decision making. The course presents the underlying probabilistic modelling and computational methods for reliability and risk assessment.				
Lernziel	The goal of this course is to provide the students with a thorough understanding of the key concepts behind structural reliability and risk analysis. After this course the students will have refreshed their knowledge of probability theory and statistics to model uncertainties in view of engineering applications. They will be able to analyze the reliability of a structure and to use risk assessment methods for decision making under uncertain conditions. They will be aware of the state-of-the-art computational methods and software in this field.				

Inhalt	<p>Engineers are confronted every day to decision making under limited amount of information and uncertain conditions. When designing new structures and systems, the design codes such as SIA or Euro- codes usually provide a framework that guarantees safety and reliability. However the level of safety is not quantified explicitly, which does not allow the analyst to properly choose between design variants and evaluate a total cost in case of failure. In contrast, the framework of risk analysis allows one to incorporate the uncertainty in decision making.</p> <p>The first part of the course is a reminder on probability theory that is used as a main tool for reliability and risk analysis. Classical concepts such as random variables and vectors, dependence and correlation are recalled. Basic statistical inference methods used for building a probabilistic model from the available data, e.g. the maximum likelihood method, are presented.</p> <p>The second part is related to structural reliability analysis, i.e. methods that allow one to compute probabilities of failure of a given system with respect to prescribed criteria. The framework of reliability analysis is first set up. Reliability indices are introduced together with the first order-second moment method (FOSM) and the first order reliability method (FORM). Methods based on Monte Carlo simulation are then reviewed and illustrated through various examples. By-products of reliability analysis such as sensitivity measures and partial safety coefficients are derived and their links to structural design codes is shown. The reliability of structural systems is also introduced as well as the methods used to reassess existing structures based on new information.</p> <p>The third part of the course addresses risk assessment methods. Techniques for the identification of hazard scenarios and their representation by fault trees and event trees are described. Risk is defined with respect to the concept of expected utility in the framework of decision making. Elements of Bayesian decision making, i.e. pre-, post and pre-post risk assessment methods are presented. Bayesian networks are introduced as a generic numerical tool for solving such problems. The course also includes a tutorial using a software dedicated to real world structural reliability analysis.</p>				
Literatur	Ang, A. and Tang, W.H, Probability Concepts in Engineering - Emphasis on Applications to Civil and Environmental Engineering, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic course on probability theory and statistics				
101-0157-01L	Structural Dynamics and Vibration Problems	W	3 KP	2G	B. Stojadinovic
Kurzbeschreibung	Fundamentals of structural dynamics are presented. Computing the response of elastic and inelastic single-DOF, continuous-mass and multiple-DOF structural systems subjected to harmonic, periodic, pulse, impulse, and random excitation is discussed. Practical solutions to vibration problems in flexible structures excited by humans, machinery and wind are developed.				
Lernziel	<p>After successful completion of this course the students will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explain the dynamic equilibrium of structures under dynamic loading. 2. Use second-order differential equations to theoretically and numerically model the dynamic equilibrium of structural systems. 3. Model structural systems using single-degree-of-freedom, continuous-mass and multiple-degree-of-freedom models. 4. Compute the dynamic response of structural system to harmonic, periodic, earthquake, pulse, impulse and random excitation using time-history and response-spectrum methods. 5. Apply structural dynamics principles to solve vibration problems in flexible structures excited by human-, machine- and/or wind-induced excitation. 6. Use dynamics of structures to identify the basis for structural design code provisions related to dynamic loading. 				
Inhalt	The fundamentals of structural dynamics, an extension of structural analysis for loads that induce significant inertial forces and vibratory response of structures, are presented in this course. Theoretical derivation and numerical application of structural dynamics to compute the response of elastic and inelastic single-degree-of-freedom, continuous-mass and multiple-degree-of-freedom structural systems subjected to harmonic, periodic, earthquake, pulse, impulse, and random excitation are discussed. Theoretical background and engineering guidelines for practical solutions to vibration problems in flexible structures induced by human-, machinery- and/or wind-induced excitations are presented. Laboratory demonstrations of single- and multi-degree-of-freedom system dynamic response and use of viscous and tuned-mass dampers are conducted.				
Skript	The electronic copies of the learning material will be uploaded to ILIAS and available through myStudies. The learning material includes: the lecture presentations, additional reading material, and exercise problems and solutions.				
Literatur	<p>Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering, 3RD edition, Anil Chopra, Prentice Hall, 2007</p> <p>Vibration Problems in Structures: Practical Guidelines, Hugo Bachmann et al., Birkhäuser, Basel, 1995</p> <p>Weber B.: "Tragwerksdynamik". http://e-collection.ethbib.ethz.ch/cgi-bin/show.pl?type=lehr&nr=76 .ETH Zürich, 2002.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of structural analysis and structural engineering of reinforced concrete, steel or wood structures. Matrix algebra and ordinary differential equations. Familiarity with structural analysis computer software and Matlab.				
051-0551-00L	Technische Installationen I	W	2 KP	2G	H. Leibundgut
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen für die Gebäudetechnik, entnommen aus Physik und Technik, aufbereitet für die Bedürfnisse von Architekten. Die Grundlagen sind das Gerüst für den integralen Entwurf von Gebäuden (formale und technische Systeme in Abstimmung)				
Lernziel	Verständnis aller für die Architektur wichtigen technischen Installationen im Gebäude sowie Kriterien des Komforts sowie grundlegender physikalischer Prinzipien. Einführung in Werkzeuge und Methoden der Berechnung und Überprüfung der Performance von Gebäuden. Aufzeigen der Rolle des Architekten im Planungs- und Bauprozess.				
Inhalt	<p>3. Semester: Einführung in die gebäudetechnischen Anlagen (Heizung/Sanitär/Lüftung/ Klimaanlage/Licht/Automation) - Grundlagen der Projektierung im Vorkonzept - Vorentwurf - Entwurf. Wärmebedarfs- und Kühllastberechnungen. Thermische Behaglichkeit/Zustandsänderungen im h, x-Diagramm. Beurteilungskriterien technischer Systeme und Komponenten. Wechselbeziehungen Gebäude - Nutzungsansprüche - Hygiene - Gebäudetechnik.</p> <p>4. Semester: Einführung in die Elektrotechnik / Lichtplanung / Gebäudeautomatisierung. Grundlagen für das integrale Entwerfen unter Berücksichtigung der Anforderungen des nachhaltigen Betriebes. Wechselbeziehung Gebäude-Gebäudetechnik im formalen und funktionalen Kontext. Präsentation und Diskussion ausgewählter Beispiele von integral geplanten Gebäuden.</p>				
101-0177-00L	Building Physics: Moisture and Durability	W	3 KP	2G	J. Carmeliet, D. Derome, P. Moonen
Kurzbeschreibung	Moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures; concepts of poromechanics and multiscale analysis; analysis of damage cases.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Basic knowledge of moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures - Introduction to concepts of poromechanics and multiscale analysis - Application of knowledge by the analysis of damage cases 				

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

▶▶▶ Vertiefung in Verkehrssysteme

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

Literatur	Additional literature recommendations will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	Verkehr III - Road Transport Systems 6th Sem. BSc (101-0415-00L) Special permission from the instructor can be requested if the student has not taken Verkehr III				
101-0417-00L	Verkehrsplanungsmethodik	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Dabei wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen.				
Lernziel	- Kenntnis der gängigen Verfahren der Verkehrsplanung - Fähigkeit zur selbständigen Entwicklung eines Verkehrsmodells, welches fähig ist gestellte Aufgaben / Fragen zu lösen / zu beantworten - Verständnis der Implementation der in der Verkehrsplanung am häufigsten verwendeten Algorithmen.				
Inhalt	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Mögliche solche Aufgaben sind die Abschätzung des Verkehrsaufkommens, die Vorhersage der zu erwartenden Nutzung von neuen Linien des öffentlichen Verkehrs und die Beurteilung von Effekten durch Infrastrukturprojekte oder veränderte Betriebsreglemente auf z.B. die Entwicklung der Emissionen einer Stadt. Um die Aufgabe zu lösen, wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Zur Lösung der Teilaufgaben kommen verschiedene Algorithmen zum Einsatz, wie Randausgleichsverfahren, kürzeste Wege Algorithmen und die Methode der sukzessiven Mittelwerte. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen. Dieser Teil findet in Form eines Tutorials statt und beinhaltet die Entwicklung eines Computerprogramms. Der Programmier-Teil ist gut geführt und ausdrücklich geeignet für Studierende mit wenig Programmiererfahrung.				
Skript	Die Folien zur Vorlesung werden elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester. Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	U.-U. Haus, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process				
Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory), optimization under uncertainty and applications in inventory management.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	You are not allowed to register for examinations of both course units 401-0647-00L "System Modeling and Optimization" and 401-2903-00L "Introduction to Optimization". (Technically you can do so in myStudies, but the Study Administration will object.)				
103-0317-00L	Nachhaltige Raumentwicklung I	W	3 KP	2G	B. Scholl
Kurzbeschreibung	<i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i> In der Lehrveranstaltung werden die wichtigsten materiellen und methodischen Grundlagen für raumbedeutsames Handeln und Entscheiden vermittelt. Anhand ausgewählter Fallbeispiele wird die Umsetzung in der Praxis verdeutlicht.				
Lernziel	Raumentwicklung beschäftigt sich mit der Entwicklung und Gestaltung unseres Lebensraumes. Um die unterschiedlichen Ansprüche, Interessen und Vorhaben verschiedener Akteure zu verwirklichen, bedarf es einer auf Übersicht bedachten vorausschauenden Planung. Sie ist im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung dem haushälterischen Umgang mit den Ressourcen verpflichtet, insbesondere der nicht vermehrbaren Ressource Boden. In der Vorlesung wird das dafür notwendige grundlegende Fachwissen eingeführt. Die Vorlesung ist dabei an drei Leitthemen ausgerichtet: - Haushälterischer Umgang mit dem Boden - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung - Grenzüberschreitende Fragen der Raumentwicklung				
Inhalt	- Aufgabe Raumplanung und Raumentwicklung - Örtliche und überörtliche Aufgaben - Regelmässigkeiten räumlicher Veränderungen, Einflussfaktoren und Kennziffern - Raumbedeutsame Konflikte und Probleme - Formelle und informelle Instrumente und Verfahren in der Raumplanung - Raumplanerisches Entwerfen - Vorstellung über die Zukunft - Raumplanerisches Argumentieren und Lagebeurteilung - Raumplanung als Sequenzen von Handlungen und Entscheidungen - Verfahren- und Prozessmanagement - Schwerpunktaufgaben - Innenentwicklung vor Aussenentwicklung - Schwerpunktaufgaben - Grenzüberschreitende Aufgaben - Schwerpunktaufgaben - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung				
Skript	Weitere Informationen und Unterlagen zur Vorlesung werden auf den Internetseiten der Professur bereitgestellt.				
103-0427-00L	Regionalökonomie	W	3 KP	2G	M. Boesch, A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Es werden Konzepte und Theorien zur Regionalökonomie und Regionalpolitik vermittelt, die für das Verständnis der Raumentwicklung und des Standortwettbewerbs nötig sind. Themen: Wirtschaftliche Grundbegriffe, Standortlehre, Wachstums- und Entwicklungs-Modelle, Überblick und Perspektiven der Regionalpolitik.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, raumwissenschaftliche, regional- und umweltökonomische Konzepte und Theorien zu kennen und auf konkrete Fragestellungen aus ihrem Studienbereich anwenden zu können. Anhand von Fallbeispielen werden die theoretischen Konzepte und Modelle diskutiert				

Inhalt	(1) Regionalökonomie: - Basiskonzepte: Region / 2 Regionen - Modell, Grundkonzept "Markt" / Transaktionsmodell / Economies of scale, Produktionsmodelle / Produktions-Netze, Wertschöpfungs-Rechnung, privat und öffentliche Güter, Regional-Analyse - Standortlehre: Disparitäten, Standortfaktoren, klassische Standort-Modelle, aktuelle Standort-Diskussion - Wachstums- und Entwicklungs-Modelle: regionales Wachstum, Export-Basis-Theorie, Input-Output-Analyse, Konvergenz-Divergenz - Anwendung: Standort-Kosten-Modell, unrentable Schweiz
	(2) Regionalpolitik: - Überblick: CH-Regionalpolitik (IHG), EU (Kohäsionsfond), Landwirtschaftspolitik - Perspektiven: Neue regionale Planung (NRP)/ Finanzausgleich (NFA), Label-Regionen
Skript	Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education/downloads

▶▶▶ Vertiefung in Wasserbau und Wasserwirtschaft

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

Inhalt	<p>Einleitung, Aquifere, Nutzung, Nachhaltigkeit, Porosität.</p> <p>Eigenschaften von porösen Medien. Übungen: Nutzung, Porosität, Siebanalyse.</p> <p>Fliessgesetze, Darcy-Gesetz, Bilanzen. Übungen: Labor.</p> <p>Kontinuität, Strömungsgleichungen, Randbedingungen. Übungen: Darcy-Gesetz, Filter.</p> <p>Strömungsgleichungen, Stromfunktion. Übungen: Darcy-Gesetz.</p> <p>Analytische Lösungen, gespannte Aquifere, stationäre Strömungen. Übungen: Grundwasserisohypsen.</p> <p>Superposition, instationäre Strömungen, freie Oberfläche. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung I. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung II. Übungen: Finite Differenzen Strömung.</p> <p>Transportprozesse. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport I. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport II. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Bahnlinien, Schutzgebiete. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Sanierung, Bewirtschaftung. Übungen: Hydraulische Sanierung.</p>
Skript	<p>Folien auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Altes Skript auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Weitere Texte auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p>
Literatur	<p>Didaktische Software auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>J. Bear, Hydraulics of Groundwater, McGraw-Hill, New York, 1979</p> <p>P.A. Domenico, F.W. Schwartz, Physical and Chemical Hydrogeology, J. Wilson & Sons, New York, 1990</p> <p>W. Kinzelbach, R. Rausch, Grundwassermodellierung, Gebrüder Bornträger, Stuttgart, 1995</p> <p>Krusemann, de Ridder, Untersuchung und Anwendung von Pumpversuchen, Verl. R. Müller, Köln, 1970</p> <p>G. de Marsily, Quantitative Hydrogeology, Academic Press, 1986</p>

►►► Vertiefung in Werkstoffe und Mechanik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0617-00L	Materials IV	W+	3 KP	2G	H. J. Herrmann, I. Burgert, R. J. Flatt, F. Wittel
Kurzbeschreibung	This lecture is focused on current issues of materials research from various fields. It provides an overview on various directions of research on civil engineering materials and is intended to simplify the further choice of courses.				
Lernziel	Based on the bachelor courses Materials I-III, current, fundamental, and important issues of specific building materials are addressed. Next to aspects of material production, usage and properties, their interaction with the environment e.g. by durability and environmental impact are addressed. This course is intended to simplify the further selection of courses.				
Inhalt	<p>The lecture is segmented into 13 important problems, namely:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Materials, Structures, and Sustainability 2. Granular matter: (DEM) 3. Fracture mechanics and size effects in concrete 4. Cyclic failure of asphalt (Fatigue) 5. Mechanics and failure of fiber reinforced materials 6. Wood: from the tree to the beam (multi scale approaches) 7. Transport and degradation in porous building materials 8. Rheology 9. Plasticity 10. Foam (e.g. polymers) 11. Gluing and coating (surfaces) 12. Asbestos, nano particles and hazardous substances 13. Biomimetics in Constructions 				
Skript	download from www.ifb.ethz.ch/education				
Literatur	download from www.ifb.ethz.ch/education				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be given in english.				
402-0809-01L	Introduction to Computational Physics (for Civil	W	4 KP	2V+1U	H. J. Herrmann

Engineers)					
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch				
101-0637-01L	Holz und Holzwerkstoffe	W	3 KP	2G	A. Frangi, I. Burgert, M. Fontana, R. Steiger
Kurzbeschreibung	Kennenlernen der charakteristischen Eigenschaften des Holzes als anisotroper poröser Werkstoff und optimaler Einsatz im Holzbau. Geschichte, ökol. Aspekte, Gefüge, Trocknung/Feuchtigkeitsaufnahme, Schwinden, mech. Verhalten, viskoelastisches Verh., Holzabbau/-schutz, zerstörende Mechanismen, konstr. und chem. Holzschutz, Sortieren, Brandverhalten. Vollholz, Brettschichtholz und Holzwerkstoffen.				
Lernziel	Holz ist der weltweit bedeutendste nachwachsende Roh-, Bau- und Werkstoff. Aufgrund seiner biologischen Herkunft hat Holz einen kapillarporösen, zelligen und daher ausgeprägt anisotropen Gefügebau, der im Makro-, Mikro- und Nanogefüge zudem sehr inhomogen ist. Holz besteht aus teilkristalliner Cellulose als Armierungssubstanz und amorphem Lignin als Matrixsubstanz; es ist daher hygroskopisch und schwindet und quillt bei Holzfeuchteänderungen. Es ist zudem biologisch abbaubar und brennbar. Zwischen diesen grundlegenden Eigenschaften, die grösstenteils auch die Holzwerkstoffe (Derivate von Holz) kennzeichnen, und den Werkstoffeigenschaften bestehen enge Zusammenhänge. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die charakteristischen Eigenschaften von Holz und Holzwerkstoffen besser kennenzulernen, um diese im Holzbau optimal einzusetzen.				
Inhalt	Ökonomische und ökologische Aspekte des Holzbaus (Trends weltweit und in der Schweiz; das Ökopprofil des Baustoffs Holz) Nano- bis Makrogefüge von Nadel- und Laubholz Eigenschaften von Holz und Holzwerkstoffen. Die besondere Bedeutung der feuchtphysikalischen Eigenschaften Die Holz Trocknung als wichtiger Verarbeitungsschritt Abbau- und Schädigungsmechanismen biotischer und abiotischer Art Konzept und Elemente eines integrierten Holzschutzes: Baulich-konzeptionelle und detailkonstruktive Massnahmen, richtige Materialwahl, chemische und physikalische Behandlungen, Oberflächenbeschichtung Bauteile aus Vollholz, Brettschichtholz und Holzwerkstoffen. Brandverhalten, Brandschutz: Brandschutzkonzepte, Feuerwiderstand, konstruktive Massnahmen Beispiele				
Skript	Abdrucke der gezeigten Folien, ergänzende Schriften				
Literatur	- U. Lohmann: Holzhandbuch, 2. Aufl., DRW-Verlag Stuttgart, 1982 - R. von Halasz, C. Scheer (Hrsg.): Holzbau-Taschenbuch, Band 1: Grundlagen, Entwurf und Konstruktionen, 8. Aufl., Verlag Ernst & Sohn, Berlin., 1986				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist mit einer halbtägigen Exkursion verbunden. Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Baustoffkunde				
101-0677-00L	Betontechnologie	W	3 KP	2G	G. Martinola, M. Bäuml
Kurzbeschreibung	Grenzen und Möglichkeiten der modernen Betontechnologie. Vom Massenbeton zum High-Tech Werkstoff.				
Lernziel	Vertiefende betontechnologische Ausbildung für Bauingenieure, welche Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonbauwerke entwerfen, bemessen, ausschreiben und ausführen.				
Inhalt	Aufbauend auf der Werkstoffvorlesung I erhält der Student einevertiefende betontechnologische Ausbildung wie umfassende Kenntnisse in den wichtigsten Eigenschaften üblicher Betonsorten und die aktuellen Forschungsgebiete in der Betontechnologie. Die Vorlesung umfasst Zusammensetzung, Herstellung, Verarbeitung, Anwendung und Prüfung aller relevanten Betonsorten. Der Aufbau ist: -Betonausgangsstoffe: Zement, Gesteinskörnungen, Wasser, Betonzusatzmittel, Betonzusatzstoffe -Betoneigenschaften: Frisch- und Festbeton -Betonzusammensetzung: Stoffraumrechnung, Mischungsentwurf -Herstellung, Transport und Einbau -Ausschalen, Nachbehandlung und zusätzliche Schutzmaßnahmen -Dauerhaftigkeit -Normung -Spezialbetone: 1. Hochfester Beton (Ausgangsstoffe, Zusammensetzung und Herstellung, mechanische Eigenschaften, Dauerhaftigkeit) 2. Faserverstärkter Beton (Wirkungsweise einer Faserbewehrung, Ausgangsstoffe, Zusammensetzung und Herstellung, mechanische Eigenschaften, Dauerhaftigkeit) 3. Selbstverdichtender Beton (Ausgangsstoffe, Zusammensetzung und Herstellung, rheologische Eigenschaften des Frischbetons, mechanische Eigenschaften) 4. Spritzbeton (Verfahren, Anforderungen, Mix Design, Zusatzmittel) 5. Leichtbeton (Leichtzuschläge, wärmedämmender Leichtbeton, Konstruktions-Leichtbeton) 6. Betone mit spezifischen Eigenschaften: Beton mit hohem Frostwiderstand, Beton mit hohem Verschleisswiderstand, Beton für hohe und tiefe Gebrauchstemperaturen, Beton für massige Bauteile, schwindarmer Beton.				
Skript	Vorlesungsfolien werden zum Download bereit gestellt.				
Literatur	Handbuch Betonpraxis - Der Weg zum dauerhaften Beton und Zusammenfassung Betonnorm SN EN 206-1				
101-0177-00L	Building Physics: Moisture and Durability	W	3 KP	2G	J. Carmeliet, D. Derome, P. Moonen
Kurzbeschreibung	Moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures; concepts of poromechanics and multiscale analysis; analysis of damage cases.				
Lernziel	- Basic knowledge of moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures - Introduction to concepts of poromechanics and multiscale analysis - Application of knowledge by the analysis of damage cases				

Inhalt	<p>1. Introduction Moisture damage: problem statement Durability</p> <p>2. Moisture Transport Description of moisture transport Determination of moisture transport properties Hysteresis Transport in cracked materials Damage and moisture transport in cracked media</p> <p>3. Poromechanics Moisture and mechanics: poro-elasticity Poro-elasticity and salt crystallisation Poro-elasticity and damage Case studies</p> <p>4. Multiscale analysis Problem statement Multiscale transport model Multiscale coupled transport - damage model</p>
--------	---

101-0648-00L	Metallische Werkstoffe und Korrosion	W	3 KP	2G	B. Elsener
Kurzbeschreibung	Metalle im Bauwesen (Stähle, hochfeste Stähle, Al-Legierungen, CrNi-Stähle). Mechanismen der Festigkeitssteigerung, der Verformung (Versetzungen), Prüfverfahren. Korrosion und Spannungsrisskorrosion. Ziel ist das Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Zusammensetzung, Struktur und den Eigenschaften (mechanisch, Dauerhaftigkeit) von metallischen Werkstoffen. Fallbeispiele.				
Lernziel	Kenntnis und Verständnis der werkstoffwissenschaftlichen Grundlagen auf dem Gebiet metallischer Werkstoffe und deren Verwendung in der Praxis. Verständnis der Zusammenhänge zwischen Zusammensetzung, Struktur und Eigenschaften von metallischen Werkstoffen. Fähigkeit zur kritischen richtigen Werkstoffwahl für Anwendungen in der Baupraxis (z.B. Werkstoffe für Befestigungselemente, hochfeste Stähle für Vorspannglieder, Werkstoffe für Bewehrung in Stahlbeton).				
Inhalt	<p>Grundlagen der metallischen Werkstoffe: Aggregatzustände, Strukturen fester Phasen, Gitterbaufehler, Phasengleichgewichte, Phasenumwandlungen Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> - physikalische Eigenschaften (elektrisch, magnetisch) - mechanische Eigenschaften (Festigkeit, Verformung, Bruch) - chemische Eigenschaften (Korrosionsbeständigkeit) <p>Vorstellung wichtigster Legierungssysteme (Stähle, Leichtmetalle) mit Anwendungsbeispielen</p>				
Skript	Ein Skript wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben. Sonderdrucke zu ausgewählten Themen.				
Literatur	Donald R. Askeland, Materialwissenschaften, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (1996) ISBN 3-86025-357-3 Kapitel 1 - 13				

▶ 3. Semester

▶▶ Vertiefungsfächer

▶▶▶ Vertiefung in Bau- und Erhaltungsmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0509-00L	Infrastructure Management Systems	W	3 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	The course will provide an introduction to the human and computerized systems used to manage infrastructure.				
Lernziel	<p>Upon completion of the course students will have the fundamental knowledge required</p> <ul style="list-style-type: none"> - to identify and model the processes used in organizations to manage infrastructure, - to establish benchmarks that can be used to measure the performance of organizations that manage infrastructure, and - to evaluate organizations that manage infrastructure 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Organisation types used to manage infrastructure - Processes used in organizations that manage infrastructure - Methods used to evaluate organizations that manage infrastructure, including the establishment of appropriate benchmarks 				
Skript	None. Transparencies will be handed out at the beginning of each class. Additional reading materials will be handed out at appropriate times.				
Literatur	Appropriate literature will be handed out when required.				
101-0549-00L	AK Baurecht	W	3 KP	2G	H. Briner, D. Trümpy
Kurzbeschreibung	Grundkenntnisse im öffentlichen und privaten Baurecht; eingegangen wird u.a. auf Raumplanungsrecht, Umweltrecht, Bauverfahrensrecht, Bauvorschriften.				
Lernziel	<p>Teil 1: Erwerb von Grundkenntnissen des öffentlichen Rechts, das das Bauen betrifft: Raumplanungsrecht, Bauvorschriften, Umweltrecht und Bauverfahrensrecht</p> <p>Teil 2: Erwerb von Grundkenntnissen des privaten Baurechts</p>				
Inhalt	<p>Teil 1: Jede Lektion behandelt für ein bestimmtes Stadium des Projekts ein Thema des öffentlichen Baurechts wie Bau- und Zonenordnungen, Quartierpläne, Umweltverträglichkeitsprüfungen, Baubewilligungsverfahren etc..</p> <p>Teil 2: Grundzüge des privaten Baurechts wie Abnahme und Genehmigung von Bauwerken, Vollmacht des Architekten / Ingenieurs zu Rechtshandlungen namens des Bauherrn, Mängelrüge im Bauwesen, Mehrheit ersatzpflichtiger Baubeteiligter, Generalunternehmervertrag, Haftung des Baumaterialverkäufers, Bauhandwerkerpfandrecht, Grundzüge der SIA-Norm 118, Baukonsortium, technische Normen, internationale Bauverträge, Architekten / Ingenieure als Gerichtsexperten, Aspekte des Bauzivilprozesses</p>				
Skript	D. Trümpy: Tafeln zu den Grundzügen des schweizerischen Bauvertragsrechts (Vorlesungsunterlage) H. Briner: Tafeln zu den Grundzügen des öffentlichen Raumplanungs-, Bau- und Umweltrechts (Vorlesungsunterlage)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Stöckli P./Siegenthaler Th. (Hrsg.) Die Planerverträge, Schulthess 2013 - Gauch Peter, Werkvertrag, 5. Auflage, Schulthess 2011 - Lendi, M.; Nef, U.Chr.; Trümpy, D. (Hrsg.): Das private Baurecht in der Schweiz, vdf Zürich 1994 - Trümpy, D.: Architektenvertragstypen unter Berücksichtigung der Ausgabe 1984 der SIA-Ordnung 102, Zürcher Studien zum Privatrecht Nr. 67, Zürich 1989 				

Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmer sollen stets ein Exemplar der SIA-Norm 118, der SIA-LHO 103 sowie die Gesetzesausgaben von OR und ZGB bei sich haben.				
101-0569-00L	Bauverfahren des Tunnelbaus II	W	3 KP	2G	G. Girmscheid, S. Etter
Kurzbeschreibung	Systematische Vermittlung von vertieften Kenntnissen zu Bauverfahren und Bauprozessen des konventionellen und maschinellen Tunnelbaus im Lockergestein als eine der Kernkompetenzen der Schweizer Bauindustrie.				
Lernziel	Beherrschen der Methoden des konventionellen und maschinellen Tunnelbaus im Lockergestein sowie Fähigkeit, die Methoden unter projektspezifischen Randbedingungen zielführend anzuwenden				
Inhalt	<p>Geschichte und Bedeutung des Tunnelbaus im Lockergestein</p> <p>Gebirgsklassifizierung</p> <p>Ausbrucharten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vollausbuch - Teilausbuch <p>Vortriebsmethoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baggervortrieb im Lockergestein - Maschineller Vortrieb im Lockergestein <p>Schildmaschinenarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erddruckschild - Mixschild - Flüssigkeitsschild - Druckluftschild - Mechanische Ortsbruststützschilder <p>Ortsbruststützung</p> <p>Vorschubpressenkräfte</p> <p>Logistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachläufersysteme - Schutter- und Transportsysteme - Lüftung - Baustelleneinrichtung <p>Sicherungsmethoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ortsbrustsicherung - Schirmgewölbe - Gefrierverfahren <p>Auskleidungsmethoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tübbingausbau - Spritzbeton <p>Leistungsanalyse zur Optimierung des Gesamtprozesses</p>				
Skript	siehe Literatur				
Literatur	Girmscheid, G.: Baubetrieb und Bauverfahren im Tunnelbau. 2. Aufl. Berlin : Ernst & Sohn, 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	Exkursionen zur Vertiefung des Vorlesungs- und Übungsstoffs.				
101-0577-00L	Sustainable Construction	W	3 KP	2G	G. Habert
Kurzbeschreibung	Roots, evolution and status quo of sustainable construction..				
Lernziel	<p>At the end of the semester, the students know the emergence of the term sustainable development as well as the current political and scientific discussion in this regard.</p> <p>With precise technical knowledge and adequate tools in the field of sustainable construction they will be able to meet the often indistinct usage of the term sustainability.</p> <p>The students recognise the ecological and social constraints related to construction in addition to the frequently crucial economic view. To be able to better argue on these topics, the use of a life cycle perspective (i.e. from extraction of raw material up to deconstruction) and of the appropriate tools to assess it, is a key point of the course.</p> <p>For this purpose it is important to understand the involved players and their activity motives and therewith to be able to evaluate challenges, deficits and strategies to the promotion of more sustainable construction. Thus, an integral view that includes all the so-called dimensions (social/cultural, ecological, economical, and institutional) is crucial. After the lecture, the students shall also be capable to estimate which aspects in a specific local, regional or national setting are truly relevant in order to achieve coherent as well as realisable solutions.</p>				
Inhalt	<p>The following topics give an overview of the themes that are to be worked on during the lecture. On agreement with the students conceptual changes and modifications of the contents are possible under reserve.</p> <ul style="list-style-type: none"> - History of sustainability - Current understanding of sustainability - Concretion of sustainability for the construction industry (national/international) - Forms of settlements - Energy and resources scenarios - Life cycle analysis/assessment (planning, construction, operation/use, deconstruction) - Economic for a sustainable construction - Use phase and consumer behaviour - Exemplary projects - Flexibility and modularity 				
Skript	All relevant information will be online available before the lectures. For each lecture and hand out will be provided.				
Literatur	A list of the basic literature will be offered on a specific online platform, that could be used by all students attending the lectures.				
101-0587-00L	Workshop on Sustainable Building Certification	W	3 KP	2G	G. Habert
Kurzbeschreibung	<p>In this course, we will discuss in detail the different certification labels and apply them to 3 emblematic case study buildings. This year we will focus specifically on the question of the adaptability of buildings to climate change, to daytime and night-time and to future potential uses.</p>				
Lernziel	<p>After this workshop, the students are able to understand and use the different certification labels. They have a clear view of what the labels take into consideration and leave to one side.</p>				
Inhalt	<p>First of all the three case study buildings will be presented by their architects. Different certification schemes, including LEED, BREAM, DGNB, Minergie Eco, 2000W society, HQE will be presented and explained by experts.</p> <p>Each presentation will be followed by a working session during which the students will try and apply the certification scheme to one of the case study buildings.</p> <p>At the end students will be expected to produce a final presentation in front of certification experts and the architects.</p>				

Skript	The slides from the presentations will be made available
Literatur	All documents for certification labels as well as detail plans of the buildings will be available for the students.
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation will be graded and account for 100% of the final grade.

▶▶▶ Vertiefung in Geotechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0329-00L	Untertagbau III	W	3 KP	2G	G. Anagnostou, E. Pimentel, M. Ramoni
Kurzbeschreibung	Vertiefung von ausgewählten Themen des Untertagbaus sowie Üben des konzeptionellen Vorgehens bei komplexen Problemen.				
Lernziel	Vertiefung der Kenntnisse in ausgewählten Themen des Untertagbaus. Erlernen des konzeptionellen Vorgehens bei komplexen Problemen.				
Inhalt	Kavernenbau: Anordnung, Bauweisen, Sicherung. Schachtbau im Fels: Bauweisen, Sicherung. Städtischer Tunnelbau: Randbedingungen, Systemwahl, Linienführung, Entwurf und Konstruktion. Feldmessungen im Fels- und Untertagbau: Messprinzipien, Planung, Anwendungen, Interpretation. Tagbautunnel: Statische Modellbildung, Dimensionierung. Anhand von ausgewählten, aktuellen Fallbeispielen wird in kleinen Gruppen das Vorgehen bei der konzeptuellen Bearbeitung komplexer, aussergewöhnlicher Probleme geübt.				
Skript	Autographieblätter				
Literatur	Empfehlungen				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Besuch der Vorlesungen "Untertagbau" aus dem ETH-Bachelor-Studiengang und "Untertagbau I", "Untertagbau II" aus dem ETH-Master-Studiengang.				
101-0339-00L	Umweltgeotechnik	W	3 KP	2G	M. Plötze
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Kenntnisse über die Problematik von Altlasten, deren Erkundung, Risikobeurteilung, Sanierungs- und Sicherungsmethoden sowie Monitoringsysteme.				
Lernziel	Vermittlung von Planung und Bau von Deponien, Schwerpunkt Barriersysteme und -materialien sowie die Beurteilung von Standsicherheits- und Stabilitätsproblemen.				
Inhalt	Definition Altlasten, Erkundungsmethoden, historische und technische Untersuchungsmethoden, Risikobeurteilung, Schadstofftransport, Sanierungs- und Sicherungsmethoden (z.B. Biologische Reinigung, Verbrennung, Dichtwände, Pump-and-Treat, Reaktive Wände), Entsorgungswege belasteter Abfälle, Monitoring, Forschungsprojekte und -ergebnisse Abfälle und deren Behandlung, Abfallbehandlungs- und ablagerungskonzepte, Multibarriersysteme, Standorterkundung, Deponiebasis- und Oberflächenabdichtungssysteme (Materialien, Drainagen, Geokunststoffe etc.), Stabilitätsbetrachtungen, Forschungsprojekte und -ergebnisse				
Skript	Dr. R. Hermanns Stengele, Dr. M. Plötze: Umweltgeotechnik elektronisch				
Voraussetzungen / Besonderes	Exkursion				
101-0359-00L	Physical Modelling in Geotechnics	W	3 KP	2G	J. Laue, S. M. Springman, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Aspects of both physical modelling in geotechnical engineering complemented by application of numerical modelling: appreciation of typical mechanisms pertaining to ultimate & serviceability limit state; influence on resulting design methods				
Lernziel	Leading to an appreciation of the typical mechanisms pertaining to ultimate & serviceability limit state Influence on resulting design methods.				
Inhalt	Principles of physical modelling: Centrifuge (physics, scaling laws, errors) Experimental methods: Geotechnical (sand/clay model making, site investigation), mechanical (packages, actuators), electronic (data acquisition) Application of physical modelling for typical geotechnical problems, validated or calibrated by finite element analysis (learnt and applied in an earlier course). Review of mechanisms observed, comparison between modelling, numerical and/or classical plasticity methods, implications for design. From:- Foundations (shallow and deep), bridge abutments, reinforced soils, soil nailing & anchorages, tunnels & deep excavations, earthquake effects, dynamic problems, environmental geomechanics, transport processes, dams, embankments & slopes, cold regions engineering.				
Skript	Handout notes, Example worksheets http://geotip.igt.ethz.ch				
Literatur	- Taylor, R.N. (Ed) (1995): Geotechnical centrifuge technology, Blackie Academic & Professional, London. - Craig, W.H.; James, R.G.; Schofield, A.N. (Eds) (1998): Centrifuges in soil mechanics, Balkema, Rotterdam. - Britto, A.M.; Gunn, M. (1987): Finite elements with critical state soil mechanics, Ellis Horwood, London. - Springman, S.M. (Ed.) (2002): Constitutive & Centrifuge Modelling: Two Extremes, Swets & Zeitlinger, Lisse, The Netherlands. - Springman, S.M.; Laue, J.; Seward, L.J. (Eds.) (2010) Physical Modelling in Geotechnics ICPMG 2010 Vols. 1 & 2				
Voraussetzungen / Besonderes	A simple soil structure interaction boundary value problem will be selected (e.g., foundation, embankment, slope) as the exercise topic, which will modelled, in various forms, throughout the course. A predictive (class A) numerical analysis will be carried out by the students, followed by a centrifuge test on the same geometry to validate the numerical calculations. Subsequently a Class C2 numerical analysis will be conducted, calibrated by the physical modelling event.				
101-0369-00L	Forensic Geotechnical Engineering	W	3 KP	2G	A. Puzrin
	<i>Voraussetzung: erfolgreicher Abschluss der Lerneinheit "Grundbau" (101-0315-00L) oder ein ähnliches Fach.</i>				
Kurzbeschreibung	In this course selected famous geotechnical failures are investigated with the following purpose: (a) to deepen understanding of the geotechnical risks and possible solutions; (b) to practice design and analysis methods; (c) to learn the techniques for investigation of failures; (d) to learn the techniques for mitigation of the failure damage.				
Lernziel	In this course selected famous geotechnical failures are investigated with the following purpose: (a) to deepen understanding of the geotechnical risks and possible solutions; (b) to practice design and analysis methods; (c) to learn the techniques for investigation of failures; (d) to learn the techniques for mitigation of the failure damage.				

Inhalt	Failure of shallow and deep foundations Failure due to the creeping landslides Failure due to excessive settlements Failure due to the leaning instability Failure due to tunnelling Excavation failure
Skript	Lecture notes Exercises
Literatur	Puzrin, A.M.; Alonso, E.E.; Pinyol, N.M.: Geomechanics of failures. Springer, 2010. Lang, H.J; Huder, J; Amann, P.; Puzrin, A.M.: Bodenmechanik und Grundbau, Springer-Lehrbuch, 9. Auflage, 2010.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Basic knowledge in Geotechnical Engineering (Course content of "Grundbau" or similar lecture)

►►► Vertiefung in Konstruktion

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0119-00L	Mauerwerk	W	3 KP	2G	N. Mojsilovic
Kurzbeschreibung	Kenntnisse des Tragverhaltens von Mauerwerk und seiner Komponenten. Zweckmässige Anwendung von theoretischen Ansätzen bei der Bemessung und konstruktiven Durchbildung von Mauerwerkstragwerken. Praktischer Umgang mit Mauerwerk anhand von Übungen.				
Lernziel	Erwerbung der Kenntnisse des Tragverhaltens von Mauerwerk und seiner Komponenten. Befähigung zur zweckmässigen Anwendung von theoretischen Ansätzen bei der Bemessung und konstruktiven Durchbildung von Mauerwerkstragwerken. Befähigung zum praktischen Umgang mit Mauerwerk anhand von Übungen.				
Inhalt	Entwicklung des Mauerwerkbaus Konstruktion und Ausführung Baustoffe Tragverhalten und Modellbildung Tragwerksanalyse und Bemessung Bewehrtes Mauerwerk				
Skript	Vorlesungsnotizen				
Literatur	"Mauerwerk", Zimmerli Bruno, Schwartz Joseph und Schwegler Gregor, Birkhäuser Verlag Basel, 1999 "Mauerwerk, Bemessungsbeispiele zur Norm SIA 266", SIA Dokumentation D0196, 2004 "Mauerwerk", Norm SIA 266, 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Stahlbeton III				
101-0129-00L	Erhaltung von Tragwerken	W	3 KP	2G	T. Vogel
Kurzbeschreibung	Behandlung des Themenkreises primär aus der Sicht des projektierenden Ingenieurs eines Einzelbauwerks. Erarbeitung einer systematischen Vorgehensweise für Erhaltungsprojekte. Vertiefung im Massivbau und Erweiterung auf andere Bauweisen. Sichtbarmachung der Schnittstellen mit Bauherr, Architekt, Unternehmer und Spezialisten.				
Lernziel	Behandlung des Themenkreises primär aus der Sicht des projektierenden Ingenieurs eines Einzelbauwerks. Erarbeitung einer systematischen Vorgehensweise für Erhaltungsprojekte. Vertiefung im Massivbau und Erweiterung auf andere Bauweisen. Sichtbarmachung der Schnittstellen mit Bauherr, Architekt, Unternehmer und Spezialisten.				
Inhalt	Systematik der Erhaltung, Überprüfung (Zustandserfassung, Zustandsbeurteilung, Massnahmenempfehlung), zerstörungsfreie Prüfmethode, rechnerische Untersuchungen, Natursteinmauerwerk, Verstärkungsmassnahmen (insb. Klebbewehrung)				
Skript	Autographieblätter				
Literatur	Normen SIA 269, 269/1 bis 269/6, SIA-Dokumentationen D 0239 und D 0240 der Einführungskurse				
101-0149-00L	Flächentragwerke	W	3 KP	2G	K. Schellenberg, S. Fricker
Kurzbeschreibung	Grundzüge des Tragverhaltens von Flächentragwerken				
Lernziel	Verständnis des Tragverhaltens von Flächentragwerken in den wichtigsten Grundzügen; Kenntnis typischer Anwendungen in verschiedenen Materialien; Fähigkeit, Resultate numerischer Berechnungen vernünftig interpretieren und kontrollieren zu können; Eröffnung des Zugangs zur Fachliteratur.				
Inhalt	Elastische Scheiben (kartesische und Polarkoordinaten) Kinematik Scheiben Faltwerke Kirchhoffsche Platten Rotationssymmetrische Platten Dünne elastische Platten mit grossen Durchbiegungen Geometrie der gekrümmten Fläche Schalen (Grundlagen, Membrantheorie, Biegetheorie, Formfindung)				
Skript	Autographie "Flächentragwerke"				
Literatur	Empfohlen: - Girkmann, K.: "Flächentragwerke", Springer-Verlag, Wien, 1963, 632 pp. - Timoshenko, S.P.; Woinowsky-Krieger, S.: "Theory of Plates and Shells", McGraw-Hill, New-York, 1959, 580 pp. - Flüge, S.: "Stresses in Shells", Springer-Verlag, Berlin, 1967, 499 pp.				
101-0159-00L	Method of Finite Elements II	W	3 KP	2G	E. Chatzi
Kurzbeschreibung	Basic theoretical and procedural concepts of the method of finite elements (FE) for the analysis of nonlinear & dynamic systems are introduced. Kinematic and material nonlinear effects and the dynamic analysis of structures in terms of modal and time domain analysis are described. The course is complemented by Homework Sessions using computing tools and FE software such as MATLAB, ABAQUS & ANSYS.				
Lernziel	Basic theoretical and procedural concepts of the method of finite elements (FE) for the analysis of nonlinear & dynamic systems are introduced. Kinematic and material nonlinear effects and the dynamic analysis of structures in terms of modal and time domain analysis are described. The course is complemented by Homework Sessions using computing tools and FE software such as MATLAB, ABAQUS & ANSYS.				

Inhalt	Introduction to finite element nonlinear analysis in structural engineering. Formulation and solution of nonlinear problems. Nonlinear constitutive relations. Dynamic finite element analysis. Solution of eigen value problems. Practical application of the finite element nonlinear and/or dynamic analysis Problem solution using MATLAB, ABAQUS and ANSYS				
Skript	Handouts, Course Script available on http://www.ibk.ethz.ch/ibk/ibk/ch/education/femII/index_EN				
Literatur	Course Script available on http://www.ibk.ethz.ch/ibk/ibk/ch/education/femII/index_EN				
	Useful Reading: "Nonlinear Finite Elements of Continua and Structures" by T. Belytschko, W.K. Liu, and B. Moran. Bathe, K.J., Finite Element Procedures, Prentice Hall, 1996.				
101-0169-00L	Holzbau II	W	3 KP	2G	A. Frangi
	<i>Voraussetzung: Holzbau I (101-0168-00L)</i>				
Kurzbeschreibung	Verständnis der theoretischen Grundlagen und der konstruktiven Belange des Ingenieur-Holzbaus. Erkennen der holzspezifischen Besonderheiten, insbesondere der Anisotropie, der Schwind- und Quellverformungen und der Langzeiteinflüsse sowie deren konstruktive und bemessungstechnische Bewältigung. Entwurf, Konstruktion und Bemessung von Dach-, Hallen- und Brückenbauten.				
Lernziel	Verständnis und Anwendung der theoretischen Grundlagen und der konstruktiven Belange des Ingenieur-Holzbaus. Erkennen der holzspezifischen Besonderheiten, insbesondere der Anisotropie, der Schwind- und Quellverformungen und der Langzeiteinflüsse, sowie deren konstruktive und bemessungstechnische Bewältigung. Bemessung von Dach-, Hallen- und Brückenbauten.				
Inhalt	Anwendungsgebiete des Holzbaus (materialspezifische Merkmale und deren Auswirkung auf die Konstruktionsweise); Holz als Baustoff (Aufbau des Holzes, Sortierung, physikalische und mechanische Eigenschaften von Holz und Holzwerkstoffen); Dauerhaftigkeit und konstruktiver Holzschutz; Bemessungsgrundlagen und Verbindungen (Verleimung, Nägel, Dübel, Bolzen, Schrauben); Bauteile und wichtigste ebene und räumliche Tragwerke (Berechnung und Bemessung unter Beachtung nachgiebiger Verbindungen); besondere konstruktive Belange des Dach-, Hallen- und Brückenbaus.				
Skript	Autographie Holzbau Folienkopien				
Literatur	Holzbautabellen HBT 1, Lignum (2012) Norm SIA 265 (2012) Norm SIA 265/1 (2009)				
Voraussetzungen / Besonderes	Holzbau I				
101-0189-00L	Seismic Design of Structures II	W	3 KP	2G	B. Stojadinovic
Kurzbeschreibung	The following advanced topics will be covered: 1) behavior and non-linear response of structural systems under earthquake excitation; 2) seismic behavior and design of moment frame, braced frame, shear wall and masonry structures; 3) fundamentals of seismic isolation; and 4) assessment and retrofit of existing buildings. These topics are discussed in terms of performance-based seismic design.				
Lernziel	After successfully completing this course the students will be able to: 1. Use the knowledge of nonlinear dynamic response of structures to interpret the design code provisions and apply them in seismic design structural systems. 2. Explain the seismic behavior of moment frame, braced frame and shear wall structural systems and successfully design such systems to achieve the performance objectives stipulated by the design codes. 3. Determine the performance of structures under earthquake loading using modern performance assessment methods and analysis tools.				
Inhalt	This course completes the series of two courses on seismic design of structures at ETHZ. Building on the material covered in Seismic Design of Structures I, the following advanced topics will be covered in this course: 1) behavior and non-linear response of structural systems under earthquake excitation; 2) seismic behavior and design of moment frame, braced frame and shear wall structures; 3) fundamentals of seismic isolation; and 4) assessment and retrofit of existing buildings. These topics will be discussed from the standpoint of performance-based design.				
Skript	The electronic copies of the learning material will be uploaded to ILIAS and available through myStudies. The learning material includes the lecture presentations, additional reading, and exercise problems and solutions.				
Literatur	Earthquake Engineering: From Engineering Seismology to Performance-Based Engineering, Yousef Borzorgnia and Vitelmo Bertero, Eds., CRC Press, 2004 Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering, 3RD edition, Anil Chopra, Prentice Hall, 2007 Erdbebensicherung von Bauwerken, 2nd edition, Hugo Bachmann, Birkhäuser, Basel, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	ETH Seismic Design of Structures I course, or equivalent. Students are expected to understand the seismological nature of earthquakes, to characterize the ground motion excitation, to analyze the response of elastic single- and multiple-degree-of-freedom systems to earthquake excitation, to use the concept of response and design spectrum, to compute the equivalent seismic loads on simple structures, and to perform code-based seismic design of simple structures. Familiarity with structural analysis software, such as SAP2000, and general-purpose numerical analysis software, such as Matlab, is expected.				
101-0177-00L	Building Physics: Moisture and Durability	W	3 KP	2G	J. Carmeliet, D. Derome, P. Moonen
Kurzbeschreibung	Moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures; concepts of poromechanics and multiscale analysis; analysis of damage cases.				
Lernziel	- Basic knowledge of moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures - Introduction to concepts of poromechanics and multiscale analysis - Application of knowledge by the analysis of damage cases				

Inhalt	1. Introduction Moisture damage: problem statement Durability 2. Moisture Transport Description of moisture transport Determination of moisture transport properties Hysteresis Transport in cracked materials Damage and moisture transport in cracked media 3. Poromechanics Moisture and mechanics: poro-elasticity Poro-elasticity and salt crystallisation Poro-elasticity and damage Case studies 4. Multiscale analysis Problem statement Multiscale transport model Multiscale coupled transport - damage model
--------	--

▶▶▶ Vertiefung in Verkehrssysteme

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

Inhalt	<p>Sicherheitsstrategien spurgeführter Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> o Sicherheit im öffentlichen Verkehr o Sicherheitsrelevante Besonderheiten spurgeführter Systeme o Anforderungen an die Sicherheit spurgeführter Systeme o Sicherheitskonzepte <p>Eisenbahnsicherungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> o Schutzfunktionen o Sicherung der Zugfolge o Sicherung der Fahrwegelemente o Sicherung von niveaugleichen Kreuzungen o Technische Realisierungen der Schutzfunktionen <p>Systeme der Betriebslenkung</p> <ul style="list-style-type: none"> o Disposition o Betriebssteuerung <p>RAMS bei Eisenbahnen</p> <ul style="list-style-type: none"> o Unfallursachenanalysen o Normen im Bereich RAMS für Bahnen o Risikoanalyse und Gefährdungsbeherrschung o Analysemethoden im Bereich RAMS o Konstruktionsprinzipien für Verfügbarkeit und Sicherheit o Instandhaltungsstrategien o Life Cycle Costs (LCC) o Human Factor <p>Übung im Eisenbahnlabor</p> <p>Externe Vorträge zum Thema: Human Factor und ILTIS.</p> <p>Exkursion zu Siemens Wallisellen (Leit und Sicherungstechnik)</p>				
Skript	Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich in den Vorlesungsunterlagen. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ein Teil der Übungen wird im Eisenbahn-Betriebslabor des IVT durchgeführt. Der vorgängige Besuch der Vorlesung Systemdimensionierung und Kapazität wird empfohlen.				
101-0449-00L	Systemführung, Marketing, Qualität	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Verkehrs- und Ordnungspolitik, internationale und nationale Regulierung, Unternehmensführung öffentlicher Verkehrsunternehmen, Marketing, Werbung und Pricing; Qualitätsmanagement				
Lernziel	Verständnis der Verkehrs- und Ordnungspolitik sowie der Regulation der Unternehmenstätigkeit. Erkennen und Beherrschen der drei wichtigen Geschäftsprozesse im Betrieb öffentlicher Verkehrssysteme: (1) Führung der Unternehmung, (2) Marketing, (3) Qualitätssicherung. Erlernen wesentlicher Arbeitsmethoden bei der Führung dieser Prozesse.				
Inhalt	(0) Verkehrs- und Ordnungspolitik: Verkehrsrelevante Ziele des Staates, staatliches Engagement im öffentlichen Verkehr, Regulierung. (1) Unternehmensführung im öffentlichen Verkehr: Zielsetzungen von Unternehmen, Aufgaben der Unternehmensführung; Normative Unternehmensführung; Strategische Unternehmensführung; Operative Unternehmensführung. (2) Marketing, Werbung und Pricing: Grundlagen und Ziele; Marketingstrategien und -konzepte im öffentlichen Verkehr; Marketinginstrumente; Umsetzung von Marketingstrategien. (3) Qualitätssicherung: Qualität im Verkehr; Ziele des Qualitätsmanagements; Qualitätsmanagementsysteme; Strukturierung der Qualitätsmerkmale; Qualitätsmessung und -beurteilung; Nutzung zur Systemoptimierung.				
Skript	Ein Skript in deutscher Sprache wird abgegeben. Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorgängiger Besuch der Vorlesungen System- und Netzplanung sowie Systemdimensionierung und Kapazität empfohlen.				
101-0579-00L	Infrastructure Maintenance Processes	W	3 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to: <ul style="list-style-type: none"> - how to model the changes in infrastructure objects over time, - how to monitor these changes and assess the benefits of monitoring, - how to intervene to improve infrastructure performance and assess the benefits of interventions, and - how to model the changes in stakeholders interests over time. 				
Lernziel	to provide the basic information and tools to be used to make decisions with respect to existing infrastructure				
Inhalt	<p>Deterioration</p> <ul style="list-style-type: none"> - manifest and latent processes, - modeling <p>Monitoring</p> <ul style="list-style-type: none"> - non-destructive and destructive techniques, - evaluation of benefits of monitoring <p>Intervention</p> <ul style="list-style-type: none"> - types of intervention, - evaluation of benefits of intervention <p>Benefits</p> <ul style="list-style-type: none"> - modeling of stakeholder benefits over time 				
Skript	All necessary materials (e.g. transparencies and hand-outs) will be handed out at the beginning of each class.				
Literatur	Appropriate reading material will be assigned when necessary.				
101-0509-00L	Infrastructure Management Systems	W	3 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	The course will provide an introduction to the human and computerized systems used to manage infrastructure.				
Lernziel	Upon completion of the course students will have the fundamental knowledge required <ul style="list-style-type: none"> - to identify and model the processes used in organizations to manage infrastructure, - to establish benchmarks that can be used to measure the performance of organizations that manage infrastructure, and - to evaluate organizations that manage infrastructure 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Organisation types used to manage infrastructure - Processes used in organizations that manage infrastructure - Methods used to evaluate organizations that manage infrastructure, including the establishment of appropriate benchmarks 				
Skript	None. Transparencies will be handed out at the beginning of each class. Additional reading materials will be handed out at appropriate times.				

Literatur	Appropriate literature will be handed out when required.				
103-0417-02L	Planungsmethodik <i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i>	W	3 KP	2G	R. Signer, M. Nollert
Kurzbeschreibung	Für das Lösen raumplanerischer Probleme sind Optionen zu erkunden und zu beurteilen; dann ist zu begründen, weshalb eine Option anderen vorzuziehen sei. Die Basis für die Auswahl zu behandelnder Probleme bilden regelmässige Lagebeurteilungen. Dafür ist bestimmtes Wissen erforderlich, das adäquat sprachlich auszudrücken ist.				
Lernziel	Die Absolventen kennen die Zusammenhänge zwischen Lagebeurteilung, Entscheiden, Wissen und Sprache. Sie wissen, was ein Entscheidungsdilemma ist und kennen Maximen, wie damit umzugehen ist. Insbesondere lernen sie, dass der Informationsbedarf, um eine Entscheidung zu fällen, vom Problem und den Präferenzen des entscheidenden Akteurs abhängt. Sie sind auch vertraut mit einigen Schwierigkeiten, die sich in diesem Zusammenhang üblicherweise einstellen und was sich dagegen tun lässt.				
Inhalt	Die Schwerpunkte sind Lagebeurteilung, Entscheiden, Sprache und Wissen.				

▶▶▶ Vertiefung in Wasserbau und Wasserwirtschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0249-00L	Ausgewählte Kapitel aus dem Wasserbau	W	3 KP	2S	R. Boes, I. Albayrak, weitere Referent/innen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vertieft ausgewählte wasserbauliche, wasserwirtschaftliche und gewässerökologische Themen im Zusammenhang mit Projekten im Schutz- und Nutzwasserbau.				
Lernziel	Vertiefung von Spezialgebieten im Wasserbau und Kennenlernen der Vorgehensweise und des Ablaufs von Wasserkraftprojekten				
Inhalt	Es werden verschiedene ausgewählte Themen des Wasserbaus vertieft. Zu diesen gehören z.B. die Aspekte der Talsperrensicherheit, mögliche Probleme in Stauräumen von Speichern wie Verlandung oder Naturgefahren durch Impulswellen, die Fließgewässerhydraulik und die Hydraulik von Entlastungs- und Entnahmeanlagen an Talsperren und Wehren, das Spannungsfeld zwischen Ökologie und Wasserkraft, ökohydraulische Aspekte wie die Interaktion von Vegetation und Strömung sowie fischökologische Aspekte an Niederdruckanlagen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der typischen Vorgehensweise und im Ablauf von Wasserkraftprojekten im In- und Ausland.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden zum Download bereitgestellt.				
Literatur	wird in der Vorlesung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einbezug von externen Referenten zu aktuellen Fachthemen und Projekten im In- und Ausland.				
101-0269-00L	Numerische Modellierung im Wasserbau	W	3 KP	2G	D. F. Vetsch, A. Siviglia
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der numerischen Modellierung im Wasser- und Flussbau werden vorgestellt. Die Gleichungen für die Strömungs- und Sedimenttransportprozesse in Fließgewässern mit freier Oberfläche werden eingeführt und mittels Beispielen erläutert.				
Lernziel	Kennenlernen der Möglichkeiten und Grenzen von numerischen Modellen im Wasser- und Flussbau.				
Inhalt	Physikalische Prozesse Grundgleichungen Numerischen Methoden: Grundlagen, Genauigkeit und Stabilität Beispiele: 1D- und 2D-Modelle für Strömung und Sedimenttransport				
Skript	Die Vortragsfolien stehen als PDF vor der Vorlesung zur Verfügung.				
Literatur	Die verschiedenen Bücher und Literaturstellen werden jeweils in den entsprechenden Kapiteln angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen erfolgen auf der Basis der Software BASEMENT, die an der VAW entwickelt wurde und öffentlich zugänglich ist. Die Anwendungen beziehen sich auf die Modellierung von ein- resp. zweidimensionalen Strömungen und den damit verbundenen Feststofftransport. Voraussetzungen: Hydraulik I, Numerische Hydraulik (Empfehlung: Wasserbau I/II, Flussbau)				
101-0289-00L	Angewandte Glaziologie	W	3 KP	2G	M. Funk, A. Bauder
Kurzbeschreibung	Es werden physikalische Grundlagen vermittelt, die zum Verständnis praktischer Anwendungen nötig sind. Themen sind: Gletscher-Klima-Beziehung, Gletscherfließen, Seeeis und Gletscherhydrologie.				
Lernziel	Verstehen der Grundbegriffe sowie der wichtigsten physikalischen Prozesse in der Glaziologie. Kennenlernen der Modellieransätze zur Beschreibung der Dynamik von Gletschern. Erkennen der Gefahren die von Gletschern ausgehen können.				
Inhalt	Grundbegriffe der Glaziologie Dynamik von Gletschern: Deformation von Gletschereis, Einfluss des Wassers auf die Gletscherbewegung, Reaktion von Gletschern auf Klimaschwankungen, aussergewöhnliche Gletschervorstösse (surge) Gletscherabbrüche Gletscherhochwasser Seeis				
Skript	Unterlagen werden während der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Relevante Literatur wird während der Vorlesung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für aktuelle Fallbeispiele werden risikobasierte Massnahmen bei glaziologischen Naturgefahren diskutiert. Voraussetzungen: Es werden Grundkenntnisse in Mechanik und Physik vorausgesetzt.				
101-1249-00L	Abwasserhydraulik	W	3 KP	2G	W. H. Hager
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Abwasserhydraulik werden sowohl vom abwassertechnischen als auch vom hydraulischen Standpunkt aus erläutert und mit Beispielen dokumentiert. Typische Beispiele werden mittels eines Labor-Besuchs an der VAW vorgestellt.				
Lernziel	Verstehen und Berechnung der wesentlichen hydraulischen Prozesse im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft. Einerseits wird die Freispiegel-Hydraulik repetiert mit speziellem Bezug auf abwasserhydraulische Bauwerke, andererseits werden verschiedene Spezialbauwerke wie Schächte, Trennbauwerke oder Sammelkanäle vorgestellt und einer hydraulischen Analyse unterzogen. Die Eigenheiten der Abwasserhydraulik hinsichtlich Ablagerungen und Zuschlagen einer Kanalisation infolge des abrupten Übergangs vom Freispiegel- zum Druckabfluss werden speziell erwähnt.				

Inhalt	Grundlagen Hydraulische Verluste Bemessung von hydraulischen Elementen Normalabfluss Kritischer Abfluss Energiedissipation Stau- und Senkungskurven Durchlass, Düker Überfall Venturikanal Mobile Durchflussmessung Absturz- und Wirbelfallschacht Krümmer- und Vereinigungsschacht Streichwehr Regenentlastungsanlage Bodenöffnung Sammelkanal
Skript	Textbücher Hager, W.H. (1994). Abwasserhydraulik. Springer: Berlin. Hager, W.H. (1999). Wastewater hydraulics. Springer: New York, 2nd ed. 2010.
Literatur	Ausführliche Literatur ist in den 'Skripten' enthalten.
Voraussetzungen / Besonderes	Besuch der VAW als Teil der angewandten Lehrtätigkeit. Beschreibung einer Anzahl von ausgewählten, zum jeweiligen Zeitpunkt bereitstehender hydraulischer Modelle.
102-0215-00L	Siedlungswasserwirtschaft II W 3 KP 2G M. Maurer, P. Staufer
Kurzbeschreibung	Technische Netzwerke in der Siedlungswasserwirtschaft. Wasserverteilung: Optimierung, Druckstoss, Korrosion und Hygiene. Siedlungsentwässerung: Siedlungshydrologie, instationäre Strömung, Schmutzstofftransport, Versickerung von Regenwasser, Gewässerschutz bei Regen. Datenmanagement: Bedarfsanalyse, Datenmodellierung, Datennutzung.
Lernziel	Vertiefung der Grundlagen für die Gestaltung und den Betrieb der technischen Netzwerke der Siedlungswasserwirtschaft.
Inhalt	Demand Side Management versus Supply Side Management Optimierung von Wasserverteilnetzen Druckstösse Kalkausfällung, Korrosion von Leitungen Hygiene in Verteilsystemen Siedlungshydrologie: Niederschlag, Abflussbildung Instationäre Strömungen in Kanalisationen Stofftransport in der Kanalisation Einleitbedingungen bei Regenwetter Versickerung von Regenwasser Datenmanagement in der SWW Datenmodellierung, Datenbanken, Datennutzung und -manipulation
Skript	Es werden schriftliche Unterlagen abgegeben. Die Folien werden als Kopien zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Siedlungswasserwirtschaft GZ
101-0259-00L	Flussmorphologie und naturnaher Wasserbau W 3 KP 2G V. Weitbrecht, M. Detert, M. Koksich
Kurzbeschreibung	Die Gerinnebildung alluvialer Flüsse (Regimebreite und Grundrissformen) wird aufgezeigt. Flusshydraulik und Sedimenttransporttheorie werden zusammengefasst. Auf dieser Basis werden Grundsätze für den naturnahen Wasserbau abgeleitet. Besonderes Gewicht erhält die Anwendung bei Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekten.
Lernziel	Die wichtigsten Mechanismen der Gerinnebildung alluvialer Flüsse werden aufgezeigt. Flusshydraulik und Sedimenttransporttheorien werden zusammengefasst. Aus diesen Kenntnissen werden Grundsätze für den naturnahen Wasserbau abgeleitet.

►►► Vertiefung in Werkstoffe und Mechanik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0619-00L	Mechanik von Baustoffen	W	3 KP	2G	F. Wittel
Kurzbeschreibung	In Materialmodellen steckt unser Wissen über das relevante Werkstoffverhalten. Basierend auf einer Einführung in die Grundlagen von Materialmodellen werden Materialgesetze für Elastizität, Visko-Elastizität, Plastizität, Materialien mit mehreren Skalen und Schädigungskontinuumsmechanik besprochen. Im Fokus stehen Baustoffe wie Beton, Metalle und Holz sowie ihre Beschreibung in FE Berechnungen.				
Lernziel	Die Vorlesung schliesst die Lücke zwischen dem vermittelten phänomenologischen, qualitativem Verständnis der Baustoffe und der Fähigkeit, diese Erkenntnisse auch in Berechnungen in der Praxis anzuwenden. Die Studierenden erhalten fundierte Kenntnisse über die Herleitung und Anwendung statischer und dynamischer Grundgleichungen für dreidimensionale Körper und ihre Reduzierung auf vereinfachte rheologische Modelle. Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen in Hinblick auf ihre Anwendung zur Modellierung gängiger Baustoffe wie Beton, Metall, und Holz. Zudem erlernen die Studierenden die praktische Implementierung neuer Materialgesetze in eine gängige Finite Elemente Umgebung.				
Inhalt	- Einführung in Konstitutive Modelle für Werkstoffe - Grundlagen der Festkörpermechanik/höhere Festigkeitslehre - Cauchy'sche-, Hyper- und Hypoelastische Materialmodelle - Konstitutive Modelle für Beton (Nichtlinear-elastische Modelle) - Grundlagen der Metallplastizität - Grundlagen der Betonplastizität - Einführung in ABAQUS UMAT Programmierung - Multiskalenmodelle für Holz und andere Biomaterialien - Schädigungskontinuumsmechanik				
Skript	Wird in der Vorlesung zur Verfügung gestellt.				
101-0639-01L	Science and Engineering of Amorphous Materials in Construction	W	3 KP	2G	F. Wittel, A. Brunner, E. Del Gado
Kurzbeschreibung	Amorphous materials such as polymers and silica-based glasses are of importance in engineering applications. The course offers an overview of relevant practical issues and present technological challenges. Students gain a good understanding of the basics of glasses and polymers, their potential as engineering materials and learn to apply them in the design of civil engineering constructions.				

Lernziel	<p>Amorphous materials like glass and polymers are increasingly used in constructions to ease the construction process, as functional insulation barrier or even in structural applications. Present and future construction and building concepts demand for such materials with optimized properties. Besides the obvious advantages of new materials, problems of long-term use in civil engineering constructions, as well as their ecological impact and approved utilization requires careful materials selection and consideration already during the early design phase. Designers and engineers need the knowledge to reconcile materials and system behavior with the entire processing, handling, and life time in mind. This lecture is designed to provide students with a broad fundamental as well as practice-oriented knowledge on amorphous materials with specializations on glass and on polymeric materials in civil engineering applications. Based on the fundamentals of glass and polymers e.g. from the bachelor courses in Werkstoffe I/II, students learn how microscopic physical models can help to explain rheology, mechanical, and optical properties of glassy materials, polymer solution, and melts. Specific questions of silica-based glasses, such as glass compositions, durability, as well as some fundamentals of glass physics are treated separately. This will help students to understand the way glass can be formed, processed and finally used for constructions. Finally students learn about glass products and their application, as well as typical damage scenarios.</p> <p>The applied polymer lectures are developed around different applications of polymeric membranes, roofing, and geotechnical applications with involvement of the EMPA. These high tech applications demand for fundamental knowledge on the polymer, their mechanical and long-life behavior, and on codes as well as test concepts for assessing durability and certification questions.</p>
Inhalt	<p>Lecture 1: An Introduction to Science and Engineering of Amorphous Materials in Construction (Wittel/DelGado/Brunner)</p> <p>Lecture 2: Glass chemistry including historical development of glass composition, use of raw materials, melts, chemical stability and corrosion. (Wittel)</p> <p>Lecture 3: Microscopic models for glassy materials. Physics of glass transition. From microscopic physical models to thermodynamics, rheology and mechanics of glassy materials. (DelGado)</p> <p>Lecture 4: Glass physics: Optical properties (transmission, reflection, emission, refraction, polarization and birefringence, testing methods); Mechanical properties (density, thermal, mechanical, electric properties, glass testing) (Wittel)</p> <p>Lecture 5: Microscopic models for polymeric materials: from chemistry to physical properties. Polymer conformations and structure. Ideal and real polymer chains. Polymer-solvent interactions. Polymer solution and melts. (DelGado)</p> <p>Lecture 6: Forming of Glass: (plate and molded glass, drawing, slumping, profiling etc.); Processing: Cutting, mechanical processing, tempering, gluing, bending, laminating of glass Surface treatments: coating, sputtering, enameling, printing, etching, chemical pre-stressing. (Wittel)</p> <p>Lecture 7: Glass products for civil engineering applications: (Molded glasses, fiber glass, foam glass, plate glass); construction glass (insulation glass, structural glass, protective glass, intelligent glass, codes); typical damage patterns in glass (Wittel)</p> <p>Lecture 8: Glass in constructions. (calculation and regulation) (Wittel)</p> <p>Lecture 9: From microscopic models for polymeric materials to polymer dynamics, rheology and mechanics of polymer melts and polymeric glasses. (DelGado)</p> <p>Lecture 10: Thermodynamics (DelGado)</p> <p>Lecture 11: Examples for applications of polymers in civil engineering, specifically polymer membranes and essential properties of polymers, standard test methods and guidelines, special requirements. (Brunner)</p> <p>Lecture 12: Selected case studies on polymer membranes and their long-term behaviour, Masoala-building with translucent membranes, hail impact resistance, waterproofing of railway alpine tunnels. Requirements (e.g., sia 280), application at elevated temperatures, loads, water and microbial environment, test strategies. (Brunner)</p> <p>Lecture 13: Student presentations; exam questions (Wittel/DelGado/Brunner)</p>
Skript	Will be handed out in the lectures
Literatur	Werkstoffe II script (download via the IFB homepage). Rest will be handed out in the lectures
Voraussetzungen / Besonderes	Werkstoffe I/II of the bachelor studies or equivalent introductory lectures.

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

Inhalt	<p>Stahlbeton vereint die gute Druckfestigkeit von Beton mit der hohen Zugfestigkeit von Stahl und hat sich als in Bezug auf die strukturelle Leistungsfähigkeit und Haltbarkeit bewährt. Jedoch gibt es Fälle eines vorzeitigen Ausfalls von Stahlbeton- und Spannbeton-Komponenten durch Korrosion des Bewehrungsstahls mit sehr hohen wirtschaftlichem Schaden. Dieser Kurs konzentriert sich auf die Chlorid- und Kohlensäure induzierte Korrosion von Stahl in Beton, präsentiert Transportmechanismen und elektrochemische Konzepte. Der Schwerpunkt liegt auf Planung und Ausführung Aspekte der Dauerhaftigkeit von neuen und bestehenden Strukturen. Neue Methoden und Materialien für präventive Maßnahmen, Zustandsbewertung und Reparaturverfahren werden diskutiert. Der Kurs ist ein Bezugspunkt für Ingenieure und Materialwissenschaftler in Forschung und Praxis des Korrosionsschutzes, Rehabilitation und Pflege von Stahlbeton-Strukturen und Komponenten beteiligt.</p> <p>Vorlesung 1 Administrative Probleme, Literatur, was Studierende erwarten zu lernen? Einführung (wirtschaftliche Relevanz der Haltbarkeit, Übergang vom Bau bis zur Wartung). Grundlagen der Korrosion und Dauerhaftigkeit / Passivität und Lochfraß</p> <p>Vorlesung 2 Stahlbeton / Korrosionsschutz / Abbau-Mechanismus Korrosion (Chloride / Kohlensäure) / elektrochemischen Mechanismus / Controlling Parameter / Risse und Abplatzungen an der Oberfläche, Gefahr von örtlicher Korrosion</p> <p>Vorlesung 3 Andere Degradationsmechanismen: Sulfatangriff, ASR, Frostangriff Verschiedene Beispiele, Häufigkeit des Auftretens der einzelnen Schädigungsmechanismen</p> <p>Vorlesung 4 Lebensdauer: Einleitung des Verfahrens und Ausbreitung der Bühne. Haltbarkeit Design: präskriptiven Ansatz, konstruktive Detaillierung, die Bedeutung von Feuchtigkeit für fast alle Degradationsmechanismen. Leistungsorientiertes Konzept, einfacher Diffusions Ansatz für Chlorideintrag, Critical Chloridgehalt (Einflussgrößen)</p> <p>Vorlesung 5 Edelstahl als Bewehrungsstahl für Beton / verschiedene Typen von nichtrostenden Stählen / mechanische Eigenschaften / Korrosionsbeständigkeit, Passivität / Kupplung mit schwarzem Betonstahl / Anwendungsbeispiele / Life-Cycle-Kosten</p> <p>Vorlesung 6 Inspektion und Zustandsbewertung I: Sichtprüfung / Zerstörungsfreie Prüfung (Chlorid-Profile, Karbonatisierungstiefe, Dünn-Schnitt-Analyse, etc.)</p> <p>Vorträge 7 Inspektion und Zustandsbewertung II: zerstörungsfreie Prüfung (potentiellen Mapping, Überdeckung Messung Widerstandsmessung). Potential-Mapping: Messprinzip / Wirkung von kohlensäurehaltigen Abdeckung zone / Einwirkung von Feuchtigkeit / Beispiele</p> <p>Vorlesung 8 Vorgespannten Strukturen / Problem mit bestehenden Strukturen: keine NDT-Methode / Ansatz für den Schutz (multiple Barriere) / neue Systeme mit Polymer Kanäle / elektrisch isolierten Sehnen / fib Richtlinien / Swiss Leitlinie / Monitoring-Techniken / Anwendungen</p> <p>Vorlesung 9 Reparatur-Methoden I: konventionelle Reparatur / Beschichtungen / Inhibitoren / Einschränkungen</p> <p>Vorlesung 10 Reparatur-Methoden II: elektrochemische Reparatur-Methoden (ECR, ER, CP) / principles / elektrochemische Chlorid-Abscheidung (Theorie und Bsp.) / elektrochemische realkalization (Theorie und Bsp.) / wann können diese Methoden angewandt werden? / Kostenaspekte</p> <p>Vorlesung 11 Repair Methoden III: kathodischen Schutz (Theorie, technische Lösungen, Anode, etc und Beispiele). Überwachung der CP.</p> <p>Vorlesung 12 Neue Zemente, Thema CO2-Reduktion. Auswirkungen von Flugasche, Schlacke, Kalk auf die Verarbeitbarkeit, Diffusionskoeffizient, Widerstand, pH (einschließlich einer Diskussion der puzzolanischen Reaktion und Konsequenzen in Bezug auf pH-Wert puffernde Portlandit Reserve). Diskutieren der Produkte auf dem Schweizer Markt.</p> <p>Vorlesung 13 Zusammenfassung der wichtigsten Punkte dieses Kurses durch die Studierenden. Offene Diskussion über die Haltbarkeit Design, neuer Zemente, neue Materialien und Reparatur-Methoden</p>
Skript	<p>Die Vorlesung basiert auf dem Buch: Corrosion of steel in concrete - prevention diagnosis repair (WILEY 2004) by L. Bertolini, B. Elsener, P. Pedferri and R. Polder Folien der Vorträge werden im Voraus verteilt. Besondere Handouts und Nachdrucke für bestimmte Themen werden in der Vorlesung verteilt.</p>
Literatur	<p>A first overview can be found in: B. Elsener, Corrosion of Steel in Concrete, in "Corrosion and Environmental Degradation", ed. M. Schütze, WILEY VCH (2000) Vol.2 pp. 391 - 431</p> <p>Backbone of the course: Corrosion of Steel in Concrete - Prevention diagnosis repair, L. Bertolini, B. Elsener, P. Pedferri, R. Polder, WILEY VCH (2004)</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Die Studierenden werden ermutigt, sich aktiv an den Vorlesungen zu beteiligen. Die Studierenden haben allen Übungen (vier) zu bearbeiten. Für eine Übung ist eine detaillierte schriftliche Lösung der gestellten Aufgabe zu liefern (nach der Diskussion).</p> <p>Die Studierenden sollten die Prüfungen in Werkstoffe I und II bestanden haben.</p>

101-0669-00L	Bituminöse Werkstoffe	W	3 KP	2G	M. Partl
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines vertieften Einblickes in die Besonderheiten des mechanischen und chemisch-physikalischen Verhaltens sowie des Aufbaus und der Anwendung bitumenhaltiger Werkstoffe insbesondere mit Blick auf deren Verwendung im Strassenbau und für Abdichtungen. Dabei wird auch auf neue Forschungs- und Entwicklungstendenzen eingegangen.				
Lernziel	Vermittlung eines vertieften Einblickes in die Besonderheiten des mechanischen und chemisch-physikalischen Verhaltens sowie des Aufbaus und der Anwendung bitumenhaltiger Werkstoffe insbesondere mit Blick auf deren Verwendung im Strassenbau und für Abdichtungen. Dabei wird auch auf neue Forschungs- und Entwicklungstendenzen eingegangen.				

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

101-0689-00L	Shrinkage and Cracking of Concrete: Mechanisms and Impact on Durability	W	3 KP	2V	P. Lura
Kurzbeschreibung	Concrete is generally viewed as a durable construction material. However, the long-term performance of a concrete structure can be greatly compromised by early-age cracking. This course will explain how shrinkage of concrete leads to cracking and how control of shrinkage allows increasing the expected durability of a concrete structure.				
Lernziel	This course will begin with a brief introduction about hydration and microstructure development in cement paste and concrete. The students will learn the main causes of cracking at early ages, namely plastic, drying, thermal and autogenous shrinkage, with special emphasis on the driving mechanisms. The importance of concrete curing, especially in the first few days after casting, will be explained. Building on the knowledge of the driving forces of shrinkage, the way of action of shrinkage-reducing admixtures will be clarified and different applications illustrated. As an extension of external curing, the students will become familiar with internal water curing by means of saturated lightweight aggregate and superabsorbent polymer. Most concrete members are restrained by adjacent structures. When shrinkage is restrained, cracks may develop. The students will learn how to apply different criteria for assessing concrete cracking and how to retrieve the mechanical properties of the concrete, especially stiffness and creep, relevant for the calculations. In addition to macroscopic cracks, microcracking may occur in the cement paste due to inner restraint offered by the aggregates. Both macroscopic cracks and diffuse microcracking within a concrete may facilitate the ingress of harmful substances (e.g. chloride and sulfate ions) into the concrete; these may react with the concrete or with the reinforcement and create further deterioration. The students will acquire an understanding of the mechanisms of transport through cracked concrete, with special focus on experimental evidence and on techniques able to visualize the transport process and follow it in time. As a final outcome of the course, the students will be able to estimate the impact of cracking on the expected durability of concrete structures and to implement different types of measures to reduce the extent of cracking.				
Inhalt	Concrete is generally viewed as a long-lasting construction material. However, the durability of a concrete structure can be jeopardized by shrinkage-induced cracking. In addition to being unsightly, cracks have the potential to act as weak planes for further distress or as conduits for accelerated ingress of aggressive agents that may reduce durability. Advances in concrete technology over the past decades have led to the practical use of concrete with a low water to binder ratio and with different types of mineral and organic admixtures. Another recent development is self-compacting concrete, which avoids concrete vibration and reduces labor during placing. Unfortunately, these concretes are especially prone to cracking at an early age, unless special precautions are taken. Proper curing becomes in this case the key to achieve better performance in various environmental and load conditions. Specific topics covered by the course: - Hydration and microstructure development - Plastic shrinkage - Thermal deformation - Autogenous deformation - Drying shrinkage - Curing - Shrinkage-reducing admixtures - Internal curing: saturated lightweight aggregate and superabsorbent polymer - Fracture and microcracking - Transport in cracked concrete - Impact of cracking on concrete durability				
Skript	For each lecture, lecture notes will be provided. In addition, one or two research papers for each lecture will be indicated as supportive information. The students will be also provided with a DVD containing the teaching material of a course on the same topic given in 2008, including 16 hours of filmed lectures.				
Literatur	Copies of one to two research papers relevant to the topic of each lecture will be provided to the students as supportive information.				
Voraussetzungen / Besonderes	A basic knowledge of concrete technology is preferable.				

701-1803-00L	GL der Holzbearbeitung und -verarbeitung	W	2 KP	2G	P. Niemz
Kurzbeschreibung	Aufbauend auf der Darstellung grundlegender Prozesse der Holzbe- und -verarbeitung wie z.B. Trennen, Kleben, Trocknen, Vergüten wird die Technologie der Erzeugung von Schnittholz und Holzwerkstoffen (Sperrholz, Spanplatten, Faserplatten) erläutert.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen für die Be- und Verarbeitung von Holz und die Herstellung von Holzwerkstoffen. Kennenlernen der wichtigsten Fertigungsabläufe in einem Holzbearbeitungsbetrieb. Kennenlernen der Haupteinsatzgebiete für verschiedene Holzsortimente, Holzarten und Holzqualitäten.				
Inhalt	Grundprozesse der Holzbe- und -verarbeitung (Trennen, Trocknen, Dämpfen, Imprägnieren, Verkleben u.a.) Holzschutz (baulich, chemisch) und Holzvergütung (Verformen, Imprägnieren, Wärmebehandeln) Nutzung von Holznebenprodukten (Rinde, Harze etc.) Schnittholzerstellung Herstellung von Holzwerkstoffen (Sperrholz, Spanplatten, Faserplatten, Verbundwerkstoffe)				
Skript	Es ist ein schriftliches Skript auf der e-collection der ETH verfügbar (Holztechnologie I und II).				
Literatur	Niemz, P.: Holztechnologie I und II (e-collection) Wagenführ, A.; Scholz, F.: Taschenbuch der Holztechnik. Hanser Verlag 2008 Dunky, M.; Niemz, P.: Holzwerkstoffe und Leime. Springer Verlag 2002 Deppe, H.J.: Taschenbuch der Spanplattenherstellung. DRW Verlag 2000				

151-0353-00L	Mechanics of Composite Materials	W	4 KP	2V+1U	G. Kress
Kurzbeschreibung	The course Mechanics of Composite Materials is dedicated to modeling problems following from the complex mechanical behavior of these anisotropic material structures. and modeling of continuous fibre reinforced composites. Participants will be able to design parts for the mechanical, automotive and aerospace industry.				

Lernziel	Understanding of the mechanical properties of fiber reinforced composites with regard to analysis and design of lightweight structures for mechanical, transportation and aerospace applications.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction and Elastic Anisotropy 2. Laminate Theory 3. Thick-Walled Laminates and Interlaminar Stresses 4. Edge Effects at Multidirectional Laminates 5. Micromechanics 6. Failure Hypotheses and Damage Prediction 7. Fatigue Response 8. Joining and Bonding Techniques 9. Sandwich Designs
Skript	Manuscript and handouts in printed form and as PDF-files: http://www.structures.ethz.ch/education/master/intro/compulsory/mechanics
Literatur	The lecture material is covered by the script and further literature is referenced in there.

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

Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundkenntnissen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methode (FEM). Der Fokus der Vorlesung liegt bei der Vermittlung der theoretischen Grundlagen der nichtlinearen FE-Methoden für implizite und explizite Formulierungen. Typische Anwendungen der nichtlinearen FE-Methode sind Simulationen von: <ul style="list-style-type: none"> - Crash - Kollaps von Strukturen - Materialien aus der Biomechanik (Softmaterials) - allgemeinen Umformprozessen
----------	--

Insbesondere wird die Modellierung des nichtlinearen Werkstoffverhalten, thermomechanischen Vorgängen und Prozessen mit grossen plastischen Deformationen behandelt. Im Rahmen von begleitenden Übungen wird die Fähigkeit erworben, selber virtuelle Modelle zur Beschreibung von komplexen nichtlinearen Systemen aufzubauen. Wichtige Modelle wie z.B. Stoffgesetze werden in Matlab programmiert.

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung grosser plastischer Deformationen - Elasto-plastische Werkstoffmodelle - Aufdatiert-Lagrange- (UL), Euler- und Gemischt-Euler-Lagrange (ALE) Betrachtungsweisen - FEM-Implementation von Stoffgesetzen - Elementformulierungen - Implizite und explizite FEM-Methoden - FEM-Formulierung des gekoppelten thermo-mechanischen Problems - Modellierung des Werkzeugkontaktes und von Reibungseinflüssen - Gleichungslöser und Konvergenz - Modellierung von Rissausbreitungen - Vorstellung erweiterter FE-Verfahren
--------	--

Skript	ja
Literatur	Bathe, K. J., Finite-Elemente-Methoden, Springer-Verlag, 2002
Voraussetzungen / Besonderes	Bei einer grossen Anzahl von Studenten werden bei Bedarf zwei Übungstermine angeboten.

►► **Projektarbeiten**

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

101-0698-01L	Projektarbeit in Werkstoffe und Mechanik ■	W	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus den Bereichen Werkstoffe und Mechanik				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				

► Wahlfächer

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

►► Wahlfächer ETH Zürich

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

►► Empfohlene Wahlfächer des Studiengangs

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
063-0781-13L	Costruire correttamente/Constructing Correctly (Thesis Elective) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W+	6 KP	11A	G. Birindelli, P. Block
Kurzbeschreibung	Das Verfassen einer Wahlfacharbeit soll dem Studierenden die architektonische, konstruktiv fundierte Auseinandersetzung mit einem (selbst gewählten) Thema aus dem Vorlesungsstoff ermöglichen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse und gesammelten Erfahrungen sollen in die Entwurfstätigkeit des werdenden Architekten einfließen.				
Lernziel	Die Befähigung, Zusammenhänge aus der bebauten Welt zwischen Architektur, Raumgestaltung und Tragkonstruktion zu erkennen, zu verstehen und so zu interpretieren, dass sie in der eigenen Entwurfstätigkeit als Architekt eingesetzt werden können.				
Inhalt	Die Wahlfacharbeit stellt die Vertiefung einer oder mehrerer Phasen des gewählten Themas dar, die in den Lernzielen verankert sind. Diese Phasen umfassen das Analysieren, das Erfassen, das Interpretieren und das Anwenden im eigenen Entwurf.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine Anmeldung zur Wahlfacharbeit muss ein Gespräch mit dem Dozierenden über das Thema, das Vorgehen und den Zeitplan erfolgen. Einzelarbeiten oder zu zweit sind möglich.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Master-Arbeit

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

Bauingenieurwissenschaften Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Bewegungswissenschaften DZ

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

► Erziehungswissenschaften

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
<i>siehe Erziehungswissenschaften DZ</i>					
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1)	W	4 KP	2G	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-9003-00L	Fachdidaktik Bewegungswissenschaften I ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt. Belegung frühestens gleichzeitig mit der Vorlesung 851-0240-00 "Menschliches Lernen" möglich</i>	O	4 KP	3S	
Kurzbeschreibung	In der Fachdidaktik I werden Unterrichtstechniken, also Bausteine von einzelnen Lektionen, behandelt. Dies geschieht auf Basis der Erkenntnisse der Lehr- und Lernforschung. Ziel ist die Planung, Durchführung, Evaluation und Reflexion einer lernwirksamen Einzellektion.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden können Einzellektionen aufgrund von Bildungsvorgaben lernwirksam planen, durchführen und reflektieren. - Sie orientieren sich an den Lernzielen und berücksichtigen die Vorkenntnisse, das berufliche Umfeld und die Ambitionen der Lernenden. - Sie können die grundlegenden Unterrichtstechniken in ihrem Fach sinnvoll umsetzen und die Lernphasen geeignet rhythmisieren. - Sie können komplexe technische Fachinhalte lerngerecht reduzieren und darstellen. 				
Literatur	Hasselhorn / Gold; Pädagogische Psychologie, Erfolgreiches Lernen und Lehren; 2006, Kohlhammer Verlag.				
557-9007-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Bewegungswissenschaften ■ <i>Ausschliesslich für Studierende, die sich vor HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben</i> <i>Das Unterrichtspraktikum kann erst nach Abschluss aller anderen Lehrveranstaltungen des DZ absolviert werden. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	W	4 KP	9P	M. Biedermann
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Unterrichtsalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Erst nach Abschluss der ment. Arbeit möglich!				

557-9008-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Bewegungswissenschaften ■ <i>Ausschliesslich für Studierende, die sich ab HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>	W	6 KP	13P	M. Biedermann
	<i>Das Unterrichtspraktikum kann erst nach Abschluss aller anderen Lehrveranstaltungen des DZ absolviert werden. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Unterrichtsalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				

► **Weitere Fachdidaktik im Fach**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-9011-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Bewegungswissenschaften ■ <i>Ausschliesslich für Studierende, die sich ab HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>	W	2 KP	4A	M. Biedermann
Kurzbeschreibung	Die mentorierte Arbeit dient dazu, die Erkenntnisse aus der FDI und der FDII zusammenzuführen. Mit Hilfe von verschiedenen Unterrichtstechniken und Unterrichtsmethoden wird für ein vorgegebenes Thema, basierend auf Lehrplänen und Fachliteratur, eine Quartals- oder Semesterplanung erstellt.				
Lernziel	- Die Studierenden entwickeln basierend auf Lehrplan und Fachliteratur eine inhaltliche Planung der Unterrichtseinheit. - Die Studierenden befassen sich unter Einbezug didaktischer Literatur mit der Frage, wie weit Unterrichtstechniken, Unterrichtsmethoden aber auch Sequenzen des Selbststudiums in die Planung einbezogen werden müssen. - Die Studierenden reflektieren formative und summative Möglichkeiten, eine solche Unterrichtseinheit zu prüfen und setzen Teile davon um. - Die Studierenden konkretisieren Teile einer Unterrichtseinheit und setzen diese falls möglich anschliessend im Praktikum um.				

557-9001-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Bewegungswissenschaften I ■ <i>Ausschliesslich für Studierende, die sich vor HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>	W	3 KP	6A	M. Biedermann
	<i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Bewegungswissenschaften für DZ.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden hospitieren Unterrichtseinheiten und dokumentiert die Beobachtungen. Weiter werden einzelne Aspekte herausgegriffen und im Hinblick auf die Lehr- Lernforschung reflektieren. Die gewonnen Erkenntnisse werden in einem ausführlichen Bericht festgehalten.				
Lernziel	- Die Studierenden lernen Lektionen zu analysieren. - Die Studierenden betrachten Lektionen aus dem Blickwinkel von Schülerinnen und Schülern und lernen dabei unterschiedliche Perspektiven einzunehmen. - Die Studierenden lernen Ist- Soll- Analysen durchzuführen. - Die Studierenden lernen aus beobachteten Lektionen Erkenntnisse für den eigenen Unterricht abzuleiten. - Die Studierenden reflektieren die gesehenen Methoden im Hinblick auf die Lehr- Lernforschung.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel Unterrichtseinheiten von verschiedenen Schulen. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Beginn erst nach abgeschlossener Fachdidaktik möglich				

557-9002-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Bewegungswissenschaften II ■ <i>Ausschliesslich für Studierende, die sich vor HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>	O	3 KP	6A	M. Biedermann
	<i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Bewegungswissenschaften für DZ.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Bereich der mentorierten Arbeit Fachdidaktik Bewegungswissenschaften II erstellen die Studierenden eine adressatengerechte Informations- oder Lehrveranstaltung für den ausserschulischen Bereich. Die erstellten Unterlagen werden praxiserprobt und anschliessend selbständig ausgewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden lernen verschiedene Methoden und Techniken mit bewegungswissenschaftlichen Themen in die Praxis umzusetzen. - Erste praktische Erfahrungen mit der Umsetzung von selbst erstellten Veranstaltungsmaterialien werden gesammelt. Die Studierenden lernen dabei adressatengerechte Unterlagen zu erstellen. - Die Studierenden werten selbständig die gehaltene Veranstaltung aus und schreiben einen ausführlichen Bericht darüber. Dabei praktizieren sie den gesamten Ablauf einer Veranstaltung von der Erstellung über die Umsetzung bis zur Auswertung.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem Umfeld der Studierenden. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				

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

Voraussetzungen / Beginn erst nach abgeschlossener Fachdidaktik möglich
Besonderes

Bewegungswissenschaften DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Bewegungswissenschaften und Sport Bachelor

► Höhere Semester

►► Obligatorische Fächer

►►► Übrige obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0643-00L	Statistik <i>Ab FS 2014 wird die Lerneinheit als Statistik I im Frühjahrssemester angeboten.</i>	O	3 KP	2V+1U	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	Einführung in einfache Methoden und grundlegende Begriffe von Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung für Nichtmathematiker. Die Konzepte werden anhand einiger anschaulicher Beispiele eingeführt.				
Lernziel	Mehr Infos: http://stat.ethz.ch/education/semesters/as2012/bio Grundverständnis für die Gesetze des Zufalls und des Denkens in Wahrscheinlichkeiten. Kenntnis von Methoden zur Darstellung von Daten und zu ihrer quantitativen Interpretation unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit.				
Inhalt	Modelle und Statistik für Zählraten: Diskrete Wahrscheinlichkeitsmodelle, Binomial-Verteilung, Tests und Vertrauensintervalle für eine Wahrscheinlichkeit, Poisson-Verteilung und deren Statistik. Modelle und Statistik für Messdaten: Beschreibende Statistik, Zufallsvariablen mit Dichten, Fehlerfortpflanzung, t-Test und Wilcoxon-Test und zugehörige Vertrauensintervalle. Regression: Das Modell der linearen Regression, Tests und Vertrauensintervalle, Residuenanalyse.				
Skript	Es steht ein kurzes Skript von ca. 50 Seiten zur Verfügung. Für ausführlichere Erläuterungen und Beispiele wird auf das Buch von W. Stahel verwiesen.				
Literatur	- W. A. Stahel, Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, 4. Aufl., Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I und II, Grunderfahrungen mit experimentellen Daten aus den Praktika.				
402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics with the help of demonstration experiments: mechanics of point-like and ridged bodies, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	The concepts and tools in physics, as well as the methods of an experimental science are taught. The student should learn to identify, communicate and solve physical problems in his/her own field of science.				
Inhalt	Mechanics (motion, Newton's laws, work and energy, conservation of momentum, rotation, gravitation, fluids) Periodic Motion and Waves (periodic motion, mechanical waves, acoustics).				
Skript	The lecture follows the book "Physics" by Paul A. Tipler.				
Literatur	Paul A. Tipler and Gene P. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, W.H. Freeman (see also "Physik für Wissenschaftler und Ingenieure", Springer Spektrum).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mathematics I & II				
551-0103-00L	GL der Biologie IIA: Zellbiologie	O	5 KP	5V	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.				
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0103-00L-H13/default.aspx). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.				
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fünfte Auflage, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (gebunden) und ISBN 978-0-8153-4106-2 (Taschenbuchausgabe).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.				
376-0151-00L	Anatomie I und Physiologie I	O	6 KP	4V	C. Spengler, M. Flück, L. Slomianka, N. Wenderoth, D. P. Wolfer
Kurzbeschreibung	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie von Geweben, der embryonalen und postnatalen Entwicklung, der Grundbegriffe der Pathologie, des Nervensystems, der Muskulatur, des Herz/Kreislauf-Systems und der Atmung.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis pathophysiologischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt einen kurzgefassten Überblick über die menschliche Anatomie, Physiologie und allgemeine Pathologie				
	Anatomie u. Physiologie I (HS): Grundbegriffe der Zell- und Gewebelehre, der Embryologie, der allgemeinen Pathologie; Nervensystems, Muskulatur, Herz-Kreislaufsystem und Atmungssystem				
	Anatomie und Physiologie II (FS): Verdauungs-System, endokrine Organe, Niere/Harnwege, Haut, Thermoregulation, Immunologie, Sinnesorgane, Geschlechtsorgane, Schwangerschaft, Geburt,				
Skript	"Wolfer, Rhyner, Sebele und Müntener: "Anatomie und Physiologie"; http://www.dpwolfer.ch "				

Literatur Anatomie:
 Schiebler TH, Korf H-W: Anatomie (10. vollständig überarbeitete Auflage)
 Steinkopff / Springer, Heidelberg 2007
 Martini FH, Timmons MJ, Tallitsch RB. Human Anatomy
 6th edition, Pearson, San Francisco 2008, (7. Auflage Juli 2011)
 Physiologie:
 Schmidt/Lang/Heckmann: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg (31. Auflage)
 Voraussetzungen / Besonderes Voraussetzungen: 1. Jahr, naturwissenschaftlicher Teil

►► Kompensationsfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				
227-0970-00L	Research Topics in Biomedical Engineering	W	1 KP	2K	M. Rudin, S. Kozerke, K. P. Prüssmann, M. Stamanoni, K. Stephan, J. Vörös
Kurzbeschreibung	Current topics in Biomedical Engineering presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of Biomedical Engineering an Health Care.				
227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, G. Indiveri
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				
529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	W	6 KP	3G	D. Hilvert, P. A. Kast, S. J. Sturla, H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				

Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Skript	kein Skript				
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt				
529-0745-00L	General and Environmental Toxicology	W	7 KP	3V	M. Arand, K. Groh, K. Hungerbühler, H. Nägeli, B. B. Stieger
Kurzbeschreibung	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Inhalt	Darstellung der wichtigsten Interaktionen von Fremdstoffen mit zellulären Strukturen wie Membranen, Enzymen und Nukleinsäuren. Bedeutung von Aufnahme, Verteilung, Ausscheidung und chemisch-biologischen Umwandlungsprozessen. Bedeutung von Gemischen. Darstellung wichtiger Toxizitätsmechanismen wie Immunotoxizität, Neurotoxizität, Entwicklungs- und Reproduktionstoxizität oder Gentoxizität anhand von Beispielen von Fremdstoffen und Auswirkungen auf kritische Organe.				
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Lehrbücher in Pharmakologie und Toxikologie (vgl. Liste im Kursmaterial)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Säugetierbiologie, Chemie und Biochemie				
529-1023-00L	Physikalische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	W	3 KP	2V+1U	R. Riek, H. P. Lüthi
Kurzbeschreibung	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie. Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, thermodynamische Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen, Gleichgewichtsbedingungen und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte, kolligative Eigenschaften.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Eigenschaften chemischer und biologischer Systeme.				
Inhalt	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie, irreversible Prozesse und thermisches Gleichgewicht. Modelle und Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, Tabellierung thermodynamischer Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen und Gleichgewichtsbedingungen, Gleichgewichtskonstante und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, gekoppelte biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte.				
Skript	in Bearbeitung, wird am Anfang der ersten Vorlesung verteilt				
Literatur	z.B. 1) Atkins, P.W., 1999, Physical Chemistry, Oxford University Press, 6th ed., 1999. 2) Moore, W.J., 1990: Grundlagen der physikalischen Chemie, W. de Gruyter, Berlin. 3) Adam, G., Läger, P., Stark, G., 1988: Physikalische Chemie und Biophysik, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I+II, Funktionen von mehreren Variablen, partielle Ableitungen.				
529-1041-00L	Analytische Chemie (für Biol./Pharm.Wiss.)	W	2 KP	2G	M. Badertscher, M. Pabst
Kurzbeschreibung	Grundlagen der wichtigsten Trennmethoden und der Interpretation von Molekülspektren.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen und Trennmethoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung (Massenspektrometrie, NMR-, IR-, UV/VIS-Spektroskopie). Grundlagen und Anwendung chromatographischer und elektrophoretischer Trennverfahren. Praxisnahe Anwendung und Vertiefung des Grundwissens anhand von Übungen.				
Skript	Ein umfangreiches Skript wird in der Vorlesung abgegeben. Eine Kurzfassung des Teils "Spektroskopie" definiert die für die Prüfung dieses Teils relevanten Themen.				
Literatur	- M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - Williams D.H., Fleming I., Spektroskopische Methoden zur Strukturaufklärung, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1975; - Pretsch E., Bühlmann P., Afholter, C. Structure Determination of Organic Compounds, 4th revised and enlarged english edition, Springer-Verlag, Berlin 2000; - Pretsch E., Bühlmann P., Afholter C., Badertscher M., Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, vierte Auflage, Springer-Verlag, Berlin 2001; - Silverstein R.M., Bassler G.C., Morrill T.C., Spectrometric Identification of Organic Compounds, 5th Edition, John Wiley & Sons, 1991; - D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Grundlagen, Geräte, Anwendungen, Springer, Berlin, 1996; - K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001; - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1998; - K. Robards, P.R.Haddad, P.E. Jackson, Principles and practice of modern chromatographic methods, Academic Press, London, 1994;				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - 529-1001-01 V "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1001-00 P "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1011-00 G "Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)"				
535-0230-00L	Medizinische Chemie I	W	2 KP	2V	J. Hall
Kurzbeschreibung	The lectures give an overview of selected drugs and the molecular mechanisms underlying their therapeutic effects in disease. The historical and modern-day methods by which these drugs were discovered and developed are described. Structure-function relationships and the biophysical rules underlying ligand-target interactions will be discussed and illustrated with examples.				
Lernziel	Basic understanding of therapeutic agents with respect to molecular, pharmacological and pharmaceutical properties.				
Inhalt	Molecular mechanisms of action of drugs. Structure function and biophysical basis of ligand-target interactions				
Skript	Will be provided in parts before each individual lecture.				
Literatur	- G.L. Patrick, "An Introduction to Medicinal Chemistry", 3rd edition, Oxford University Press (2005) - D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavec, H.J. Roth, "Medizinische Chemie", Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart (2005) - J.H. Block, J.M. Beale, "Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry", 11th edition, Lippincott, Williams, Wilkins (2002) - A. Gringauz, "How Drugs Act and Why", Wiley (1997)				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of physical and organic chemistry, biochemistry and biology.				
535-0300-00L	Molecular Mechanisms of Drug Actions and Targets	W	1 KP	1V	V. I. Otto

Kurzbeschreibung	In den letzten 10 Jahren wurde im Schnitt ein Medikament jährlich vom Markt genommen. Anhand ausgewählter Beispiele solch gescheiterter Medikamente werden die modernen Erklärungen von Arzneimittelwirkungen, sowie die Aussagekraft (prä-)klinischer Studien analysiert. Auch werden die ethischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Erwartungen, die an neue Medikamente gestellt werden, reflektiert.
Lernziel	Kritische Auseinandersetzung mit den modernen Untersuchungsmethoden und Ansätzen zur Erklärung von Arzneimittelwirkungen. Diskussion ethischer, gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und politischer Erwartungen an die Entwicklung neuer Medikamente.
Inhalt	Im Dezember 2006 brach Pfizer ihre gross angelegte Phase III-Studie (15'000 Probanden) zur Prävention von Atherosklerose und kardiovaskulären Erkrankungen mit Torcetrapib ab. 800 Millionen \$ Entwicklungskosten und 21 Milliarden \$ Börsenkapital wurden über Nacht wertlos. Das Scheitern von Torcetrapib hat Grenzen einer extrem reduktionistischen Betrachtungsweise von Atherosklerose und deren Beeinflussung durch Medikamente aufgezeigt. Es hat zudem verdeutlicht, welche hohen Anforderungen wir heute an eine sichere und breite Anwendbarkeit und somit den wirtschaftlichen Erfolg von Arzneimitteln stellen. Torcetrapib ist kein Einzelfall. In den vergangenen 10 Jahren wurde durchschnittlich ein Medikament pro Jahr vom Markt genommen. Die Gründe waren mangelnde Wirksamkeit, unvorhergesehene, schwere Nebenwirkungen oder toxische Effekte. Dies zeigt, dass die gängigen Untersuchungen und das moderne Verständnis von Arzneimittelwirkungen oft nicht ausreichen, um deren Auswirkungen auf grössere Patientengruppen vorauszusagen. Der Kurs ist diesem Themenkomplex gewidmet. Anhand von drei besonders aufschlussreichen Beispielen "gescheiterter" Medikamente werden die aufgetretenen Probleme, sowie die Konzepte und Aussagekraft präklinischer und klinischer Studien analysiert und reflektiert. Darüber hinaus werden ethische, gesellschaftliche, wirtschaftliche und politische Erwartungen an die Entwicklung neuer Medikamente kritisch beleuchtet und diskutiert.
Skript	Vorlesungs- und Arbeitsunterlagen werden im Kurs ausgeteilt und online zur Verfügung gestellt.
Literatur	Leseempfehlung: John Abramson, Overdo\$ed America, Harper Perennial, New York 2008
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse in Medizinischer Chemie und Pharmakologie. Fähigkeit, englisch geschriebene wissenschaftliche Publikationen zu lesen und zu verstehen.

535-0521-00L	Pharmakologie und Toxikologie I	W	2 KP	2V	U. Quitterer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Pharmakologie und Toxikologie gibt im Verlauf von 2 Semestern einen Überblick über die Zusammensetzung, Anwendung und Wirkungsweise von wichtigen Medikamentengruppen. Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Pharmazie und der Biologie.				
Lernziel	Das Ziel ist die Vermittlung pharmakologischer und toxikologischer Grundlagen unter Berücksichtigung pharmakologischer, pathophysiologischer und klinischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung umfasst die Darstellung makroskopischer, mikroskopischer, pathobiochemischer sowie funktioneller Veränderungen an Organen und Organsystemen bei wichtigen Erkrankungen. Ausgehend davon werden die Wirkungsmechanismen, die Anwendung, der Metabolismus, die Pharmakokinetik, unerwünschte Wirkungen, Wechselwirkungen, Toxikologie, Kontraindikationen und Dosierung relevanter Medikamente dargestellt. Allgemeine Prinzipien klinischer Pharmakologie und Pharmakotherapie werden behandelt.				
Skript	Für jede Vorlesung wird ein Skript abgegeben, das eine Zusammenfassung mit den wichtigsten Stichpunkten beinhaltet.				
Literatur	Die Skripte enthalten die Hauptpunkte der Vorlesung und definieren prüfungsrelevante Kenntnisse. Sie ersetzen die Vorlesung nicht! Empfohlene Bücher: Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein. Taschenatlas der Pharmakologie. 6. vollständig überarbeitete Auflage - 394 Seiten 2012; Thieme Verlag, ISBN-10: 3137077060; ISBN-13: 9783137077060 oder Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein Pharmakologie und Toxikologie. Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen 17. Auflage - 666 Seiten 2010; Thieme Verlag; ISBN-13: 978-3-13-368517-7 Zur Vertiefung pharmakologischer Kenntnisse: Klaus Aktories, Ulrich Förstermann, Franz Hofmann, Klaus Starke. Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie. 10. Auflage - 1248 Seiten 2009; Urban und Fischer bei Elsevier; ISBN: 978-3437425226 Das internationale Standardwerk der Pharmakologie: Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics Laurence Brunton, Bruce Chabner, Bjorn Knollman. 12th edition - 1808 Seiten Jan 2011; McGraw-Hill Professional; ISBN:978-0071624428				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Abschluss Grundstudium				

535-0810-00L	Gentechnologie	W	2 KP	2G	D. Neri
Kurzbeschreibung	The aim of the lecture course is to provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science. Topics: Antibody phage technology, protein modification technology, genome projects, genome sequencing, transcriptomics, proteomics and SNP technology. The course is suited for advanced undergraduate and early graduate students in pharmaceutical sciences or related fields.				
Lernziel	The course will provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science.				

Inhalt	<p>1. Antibody phage technology The antibody molecule V genes, CDRs, basics of antibody engineering Principles of phage display Phagemid and phage vectors Antibody libraries Phage display selection methodologies Other phage libraries (peptides, globular proteins, enzymes) Alternative screening/selection methodologies DNA-encoded chemical libraries</p> <p>2. Proteins: chemical modification and detection of biomolecular interactions Homo- and hetero-dimerization of proteins Chemical modifications of proteins Radioactive labeling of proteins Kinetic association and dissociation constants Affinity constant: definition and its experimental measurement</p> <p>3. Genomics: Applications to Human Biology Protein cloning and expression Functional Genomics Sequencing genomes and novel sequencing methods Genetic disorders: discovery and pharmaceutical implications Transcriptomics Proteomics Principles of Cancer Principles of Vaccine Development Principles of Gene Therapy</p> <p>4. Pharmaceuticals: Focus on Discovery Chemical Libraries Protein Therapeutics Consideration on pharmacokinetics and half-life extension</p>				
Skript	Skript "Gene Technology" by Prof. Dario Neri				
535-0830-00L	Pharmazeutische Immunologie	W	2 KP	2G	D. Neri, C. Halin Winter
Kurzbeschreibung	Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.				
Lernziel	Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.				
Inhalt	Chapters 1 - 11 of the Janeway's ImmunoBiology, by Kenneth Murphy (8th Edition; Garland).				
Literatur	Janeway's ImmunoBiology, by Kenneth Murphy (8th Edition). Paperback [www.garlandscience.com]				
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, T. Ishikawa, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbioogie. Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen.				
Lernziel	Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik. Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte.				
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt. Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York. Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung) Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen. Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet

Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0317-00L-H13/default.aspx Username: D"NETZ Username" Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
376-1581-00L	Krebs: Grundlagen, Ursachen und Therapie	W	2 KP	2G	H. Nägeli
Kurzbeschreibung	Allgemeine Aspekte und Ursache von Krebs. Epidemiologische Grundlagen. Bedeutung von Ernährung, Bewegung, Infektionen und Umwelt. Genetische Prädispositionen. Molekulare Vorgänge bei der Entstehung von Krebs. Konzept der Onko- und Tumorsuppressorgene. Krebsstammzellen. Interaktionen von Chemikalien mit DNA. Testsysteme zur Erkennung mutagener Chemikalien. Alte und neue Therapiestrategien.				
Lernziel	Die Studierenden sind befähigt, ausgewählte chemische, biologische und molekulare Prozesse zu beschreiben, die in Zellen bei der spontanen als auch physikalisch oder chemisch induzierten Tumorgenese ablaufen. Sie können einige typische krebsauslösende Agentien aufzählen und deren Wirkmechanismen erklären. Sie kennen die wichtigsten Risikofaktoren für Krebserkrankungen. Sie haben einen Einblick in die Arbeitsweise von Toxikologen und verstehen die Prinzipien der geläufigsten Therapiestrategien.				

Inhalt	<p>**Allgemeine Aspekte der Kanzerogenese** Grundlagen von Krebs: Historische Aspekte, Krebs als Todesursache, Krebsformen und deren Häufigkeiten, Mortalität und Inzidenz, Umweltfaktoren, Krebsstatistiken, Charakteristika von Krebszellen, Krebsstammzellen</p> <p>**Mechanismen der Kanzerogenese** Prinzipien der experimentellen Krebsforschung, Tumorigenität und promotoren, reaktive Metaboliten, DNA-Schäden, Genotoxizität, Mutagenität, Nachweissysteme für Mutationen, Aktivierungssystem</p> <p>**Antikanzerogenese** DNA Reparatur, Zellzyklusregulation und Checkpoints, Apoptose, Rolle des Immunsystems</p> <p>**Onkogene** Entdeckung des ras-Onkogens, Funktion von ras, ras-Mutationen, virale und zelluläre Onkogene, Funktion und Lokalisation von Onkogenprodukten</p> <p>**Tumorsuppressorgene** Wirkung von Tumorsuppressorgenen, Retinoblastom, Adenomatöse Polyposis des Colons, p53, Schritte der Tumorsuppressorgen-Inaktivierung, Mehrstufenkonzept der Tumorgenese</p> <p>**Weitere Merkmale von Krebszellen** Telomerase, Angiogenese, Metastasierung, Invasivität, sichtbare karyotypische Veränderungen in Blutkrebszellen, Philadelphia-Chromosom</p> <p>**Genetische Prädisposition, Tiermodelle und molekulare Diagnostik** Syndrome mit genetischer Instabilität (Xeroderma pigmentosum, HNPCC, Li-Fraumeni, Ataxia telangiectasia, Brustkrebs)</p> <p>**Alte und neue Strategien zur Therapie von Krebserkrankungen** Radiotherapie, Chemotherapie, Kinaseinhibitoren, Rezeptorantikörper, Angiogenesehemmer</p>
Skript	Handouts mit Reproduktionen aller verwendeten Folien werden vor der Vorlesung verschickt.
Literatur	<p>- Steward, Bernard W. and Kleihues, Paul: World Cancer Report. 2003. 251 S.; ISBN 92 832 0411 5, IARC Press, Lyon, France; SFr. 28.-</p> <p>- Weinberg, Robert: The biology of Cancer. 2007. 796 S.; ISBN 0 8153 4076 1, Taylor & Francis, New York, USA</p> <p>Weitere Hinweise während der Vorlesung.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung erfordert eine aktive Teilnahme der Studierenden. Alle Studierenden beteiligen sich an Einzel- oder Kleingruppenarbeiten, in denen ausgewählte Themen der Vorlesung vertieft werden. Für die selbständigen Arbeiten steht den Studierenden eine angemessene Zeit während der Lehrveranstaltung zur Verfügung.

551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.

Lernziel Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.

In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.

Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.

Inhalt	<p>Bioinformatics I will cover the following topics:</p> <p>From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation</p>
--------	--

701-0245-00L	Introduction to Evolutionary Biology	W	2 KP	2V	G. Velicer, S. Wielgoss
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--------------------------------

Kurzbeschreibung This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions.

Lernziel This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions. The topics covered range from different forms of selection, phylogenetic analysis, population genetics, life history theory, the evolution of sex, social evolution to human evolution. These topics are important for the understanding of a number of evolutionary problems in the basic and applied sciences.

Inhalt Topics likely to be covered in this course include research methods in evolutionary biology, adaptation, evolution of sex, evolutionary transitions, human evolution, infectious disease evolution, life history evolution, macroevolution, mechanisms of evolution, phylogenetic analysis, population dynamics, population genetics, social evolution, speciation and types of selection.

Literatur Freeman, Scott (2007) "Evolutionary Analysis " 4th edition. Prentice Hall, New Jersey. ISBN 0-13-239789-7

Voraussetzungen / Besonderes The exam is based on lecture and textbook.

701-0297-00L	Angewandte Ökotoxikologie	W	2 KP	2V	K. Fent
---------------------	----------------------------------	----------	-------------	-----------	----------------

Kurzbeschreibung Die Grundlagen der Ökotoxikologie und ihre Anwendung auf Umweltprobleme stehen im Zentrum. Grundlegende Konzepte der Wirkung von Chemikalien von der molekularen bis zur Ökosystem-Ebene werden ebenso betrachtet, wie ihre Anwendung in aktuellen Fallbeispielen. Dabei werden toxikologisch relevante Effekte besprochen, insbesondere die Wirkungen hormonaktiver Stoffe.

Lernziel	In dieser Vorlesung werden Grundlagen der Ökotoxikologie betrachtet und diese für die Betrachtung praktischer Umweltprobleme angewendet. Dabei geht es um das Verständnis grundlegender Konzepte der Wirkung von Chemikalien auf Ökosysteme und deren Anwendung auf die Beurteilung von Schadstoffen und ihren ökotoxikologischen Wirkungen. Neben der Risikoanalyse von Schadstoffen und belasteten Standorten werden schwergerichtig die ökotoxikologischen Auswirkungen betrachtet. Im Weiteren werden Kenntnisse über die ökotoxikologische Fallbeispiele von Schadstoffen und Untersuchungsmethoden erläutert. Dabei werden besonders auch hormonaktive Stoffe und ihre Auswirkungen betrachtet.				
Inhalt	Einige Grundlagen der Ökotoxikologie. Grundlegende Konzepte: Bioverfügbarkeit; Schicksal von Umweltchemikalien in Organismen; Toxikologische Wirkungen auf molekularer, zellulärer Individual-, Populations- und Ökosystem-Ebene. Wirkungsmechanismen bei Pflanzen und Tieren. Methoden der Ökotoxikologie in der Praxis bei einzelnen Organismen und Modell-Ökosystemen. Aquatische und terrestrische Ökotoxikologie: Konzepte und Praxis. Umweltrisikobewertung von Chemikalien und kontaminierten Standorten aufgrund ökotoxikologischer Betrachtungen. Bioakkumulation von Chemikalien. Fallstudien zu kritischen Umweltchemikalien und kontaminierten Umweltsystemen. Hormonaktive Stoffe und ihre Auswirkungen.				
Skript	Hochschullehrbuch von K. Fent "Ökotoxikologie. Umweltchemie-Toxikologie-Ökologie" (Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2007).				
Literatur	Fent K. Ökotoxikologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2007. Bätscher R, Studer C. Fent K. Stoffe mit endokriner Wirkung in der Umwelt. Buwal Schriftenreihe No. 308. Bern, 1999.				
752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I	W	3 KP	2V	M. Loessner
	<i>Für Studierende des Studiengangs Biologie BSc nur als 4. Konzeptkurs wählbar.</i>				
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.				
Lernziel	Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krakheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2. Bakterien 2.3. Schimmel 2.4. Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst , Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süsswaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Mykotoxine 4.11. Biogene Amine 4.12. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme) 				
Skript	Elektronische Kopien der Praesentationsfolien (PDF) werden zum Download bereitgestellt.				
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.				
227-1051-00L	Introduction to Systems Neuroscience	W	6 KP	3G	D. Kiper
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				
Skript	None				
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
376-1305-00L	Development of the Nervous System	W	3 KP	2V	E. Stoeckli, A. Hajnal, M. Hengartner, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, D. R. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Entwicklung des Nervensystems (NS) mit Schwerpunkt auf Neurogenese und Migration, Axonwachstum, Synapsenbildung, mol. & zell. Mechanismen und Krankheiten des sich entwickelnden NS.				
Lernziel	Ziel ist, einen vertieften Einblick in die normale Entwicklung des Nervensystems zu verschaffen auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Entwicklung des NS: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Prozesse, Nervenfaserverwachstum, Bildung von Synapsen und neuronaler Schaltkreise.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im OLAT vermerkt.				

Voraussetzungen / Prüfungsinformationen:
Besonderes 8. Januar 2014, 09.00-10.30h, Raum Y15-G-20

Prüfungseinsicht: 5. März 2014, 16-17h. Y55-H12
Repetitionsprüfung, 17.6.,2014 09.00-10.30h,
Raum Y03-G-85

376-1305-01L	Structure, Plasticity and Repair of the Nervous System	W	3 KP	2V	M. E. Schwab, L. Füllli, K. A. Martin, O. L. D. Raineteau, H. Van Hedel
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Struktur, Plastizität & Regeneration des adulten Nervensystems (NS) mit Schwergewicht auf sensorische Systeme, kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis, Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle und Krankheiten des NS.				
Lernziel	Ziel ist, einen vertieften Einblick in die Struktur, Plastizität und Regeneration des Nervensystems zu verschaffen auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Struktur, Plastizität und Regeneration des NS: Biologie des erwachsenen Nervensystems; Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur: Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, Pathologischer Zell-Verlust.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im OLAT vermerkt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prüfungsinformationen: 8. Januar 2014 11.00-12.30h Raum Y15-G-20 Prüfungseinsicht: 5. März 2014, 16-17h. Y55-H12 Repetitionsprüfung, 17.Juni 2014, 11.00-12.30h Raum Y03-G-85				

402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				
Lernziel	The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.				
	As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.				
	The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.				
	High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.				
	Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.				
	Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.				
	3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.				
	Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.				

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0021-00L	Introduction to Biomedical Engineering I	W	3 KP	3G	R. Müller, J. G. Snedeker, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering.				
Lernziel	Understanding of physical and technical principles in biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering. Mathematical description and problem solving. Knowledge of biomedical engineering applications in research and clinical practice.				
Inhalt	Tissue and Cellular Biomechanics, Molecular Biomechanics and Biopolymers, Computational Biomechanics, Biomaterials, Tissue Engineering, Radiation and Radiographic Imaging, Diagnostic Ultrasound Imaging, Magnetic Resonance Imaging, Biomedical Optics and Lasers.				
Skript	Stored on ILIAS.				
Literatur	Introduction to Biomedical Engineering, 3rd Edition 2011, Autor: John Enderle, Joseph Bronzino, ISBN 9780123749796 Academic Press				
252-0842-00L	Programmieren und Problemlösen <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2V+1U	keine Angaben
Kurzbeschreibung	Einführung in die Programmierung in einer aktuellen Programmiersprache (Java) mit Fokus auf Anwendungen.				

Lernziel	Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden befähigen, Probleme mit eigenen Computer-Programmen zu lösen. Insbesondere sind sie mit Syntax und Bedeutung der Programmiersprache Java vertraut und können eigene Programme schreiben und bestehende Programme verstehen und verändern. Sie sind mit den Konzepten der Objektorientierung und generischen Programmierung (Templates) soweit vertraut, dass sie Programmbibliotheken nutzen können. Darüberhinaus haben sie Grundkenntnisse im Entwurf von effizienten Algorithmen, d.h. sie können für einfache, klar formulierte Problemstellungen einen effizienten Algorithmus finden, und diesen in Java implementieren.			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Einsatz von Informatikmitteln (252-0839-00) - Anwendungsnahe Programmieren mit MATLAB (252-0840-01)			
363-0301-00L	Human Resource Management: Work Process Design W	3 KP	2G	G. Grote
Kurzbeschreibung	Effective design of work processes and individual jobs is crucial for good individual and company performance. Meaning of work, organizational and technological change, and management of uncertainty are discussed with respect to their impact on work design. As course project, students learn and apply a method for analyzing and designing work in business settings.			
Lernziel	- Understand relevance of work design for company performance - Know effects of work design on competence, motivation, and well-being - Understand links between design of individual jobs and work processes - Know effects of technological and organization change on work design - Know and apply methods for analyzing and designing work - Understand links between work design and company strategy			
Inhalt	Syllabus: HRM perspective on work process design Job design: From Adam Smith to job crafting Tutorial on method for analyzing and designing work (course project) Two perspectives on good job design: Performance and well-being Approaches to analyzing work processes A systems perspective: Balancing stability and flexibility in organizations Work process design embedded in organizational change The impact of technology on work process design Flexible working arrangements Strategic choices for HRM practices Presentation and discussion of course project			
Literatur	Readings for course topics will be provided at the beginning of the course.			
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes the completion of a course project to be conducted in groups of four students. The project entails applying a particular method for analyzing and designing work and is carried out by means of interviews and observations in companies chosen by the students.			
351-0729-00L	Psychologie der Arbeit - Ein Überblick	W	2 KP	2G
				T. Wehner, R. Brauchli, S. T. Güntert
Kurzbeschreibung	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.			
Lernziel	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.			
Inhalt	Die Aufgabe der Arbeitspsychologie besteht in der Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und -systemen. Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten erfolgen nach definierten Humankriterien. Als human werden Tätigkeiten bezeichnet, die die psycho-physische Gesundheit der Arbeitstätigen nicht schädigen, ihr psychosoziales Wohlbefinden nicht beeinträchtigen, ihren Bedürfnissen und Qualifikationen entsprechen sowie eine Einflussnahme auf die organisationalen Rahmenbedingungen von Arbeitstätigkeiten ermöglichen. Themen wie Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Handeln in Gruppen und Teams, frei-gemeinnützige Arbeit sind nur einige konkrete Beispiele der Überblicksthemen. Von den Studierenden wird die Mitarbeit in der VL und die Bearbeitung einer empirischen Gruppenarbeit mit einer arbeitspsychologischen Fragestellung erwartet.			
Literatur	wird in der Vorlesung diskutiert			
529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	W	6 KP	3G
				D. Hilvert, P. A. Kast, S. J. Sturla, H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nucleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe			
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nucleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe			
Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nucleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe			
Skript	kein Skript			
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt			
529-1023-00L	Physikalische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	W	3 KP	2V+1U
				R. Riek, H. P. Lüthi
Kurzbeschreibung	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie. Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, thermodynamische Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen, Gleichgewichtsbedingungen und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte, kolligative Eigenschaften.			
Lernziel	Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Eigenschaften chemischer und biologischer Systeme.			
Inhalt	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie, irreversible Prozesse und thermisches Gleichgewicht. Modelle und Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, Tabellierung thermodynamischer Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen und Gleichgewichtsbedingungen, Gleichgewichtskonstante und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, gekoppelte biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte.			
Skript	in Bearbeitung, wird am Anfang der ersten Vorlesung verteilt			
Literatur	z.B. 1) Atkins, P.W., 1999, Physical Chemistry, Oxford University Press, 6th ed., 1999. 2) Moore, W.J., 1990: Grundlagen der physikalischen Chemie, W. de Gruyter, Berlin. 3) Adam, G., Läuger, P., Stark, G., 1988: Physikalische Chemie und Biophysik, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin.			

Voraussetzungen /
Besonderes Voraussetzungen: Mathematik I+II, Funktionen von mehreren Variablen, partielle Ableitungen.

529-1041-00L	Analytische Chemie (für Biol./Pharm.Wiss.)	W	2 KP	2G	M. Badertscher, M. Pabst
Kurzbeschreibung	Grundlagen der wichtigsten Trennmethode und der Interpretation von Molekülspektren.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen und Trennmethode in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung (Massenspektrometrie, NMR-, IR-, UV/VIS-Spektroskopie). Grundlagen und Anwendung chromatographischer und elektrophoretischer Trennverfahren. Praxisnahe Anwendung und Vertiefung des Grundwissens anhand von Übungen.				
Skript	Ein umfangreiches Skript wird in der Vorlesung abgegeben. Eine Kurzfassung des Teils "Spektroskopie" definiert die für die Prüfung dieses Teils relevanten Themen.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - Williams D.H., Fleming I., Spektroskopische Methoden zur Strukturaufklärung, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1975; - Pretsch E., Bühlmann P., Affolter, C. Structure Determination of Organic Compounds, 4th revised and enlarged english edition, Springer-Verlag, Berlin 2000; - Pretsch E., Bühlmann P., Affolter C., Badertscher M., Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, vierte Auflage, Springer-Verlag, Berlin 2001; - Silverstein R.M., Bassler G.C., Morrill T.C., Spectrometric Identification of Organic Compounds, 5th Edition, John Wiley & Sons, 1991; - D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Grundlagen, Geräte, Anwendungen, Springer, Berlin, 1996; - K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001; - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1998; - K. Robards, P.R.Haddad, P.E. Jackson, Principles and practice of modern chromatographic methods, Academic Press, London, 1994; 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - 529-1001-01 V "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1001-00 P "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1011-00 G "Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)"				

535-0020-00L	Arzneimittel und Umwelt	W	1 KP	1V	Noch nicht bekannt
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Lernziel	Die KursteilnehmerInnen sollen ökologische Kreisläufe, z.B. Arzneimittel-Wasser/Luft-Tier-Mensch verstehen. Die zur Zeit bekannten Schädigungspotentiale/Arzneimittelgruppen sollen so bekannt sein, dass die pharmazeutische Fachkompetenz in der Beratung von Patienten, MitarbeiterInnen und Betrieben des Gesundheitswesens angewendet werden kann. Ebenso sollen die KursteilnehmerInnen befähigt sein, sicher mit speziellen Arzneimitteln (Zytostatika, Hormone, Desinfektionsmittel etc.) in Rezeptur, Herstellung, Entsorgung umgehen zu können.				
Inhalt	Bei der Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Arzneimitteln entstehen Abfallprodukte. Diese gelangen in die Umwelt und können dort schädliche Effekte bewirken. Spezifische Arzneimittelgruppen (z.B. Zytostatika, Antibiotika) können auch nach Metabolisierung im Menschen via Urin Faeces die Umwelt langfristig belasten. Die wichtigsten Fragestellungen lauten: Wie können Mensch, Tier, Umwelt vor diesen schädlichen Auswirkungen geschützt werden? Strategien zu deren Vermeidung und zur fachgerechten Entsorgung werden dargestellt. In Gruppenarbeiten werden Schwerpunktthemen wie Umgang mit Zytostatika, Antibiotika, Hormone etc. erarbeitet. Es kann eine Entsorgungsanlage inkl. Abfallverbrennungsofen oder das Zytostatikahandling in einer Spitalapotheke besichtigt werden. (Auf Wunsch der KursteilnehmerInnen; ausserhalb der Vorlesungszeit.)				
Literatur	Es werden schwerpunktbezogene Unterlagen abgegeben; in Gruppenarbeiten / Case Studies sind auch eigene Literaturrecherchen durchzuführen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Interesse am Thema und Bereitschaft, aktiv Empfehlung zum Umgang mit speziellen Arzneimitteln zu bearbeiten.				

535-0230-00L	Medizinische Chemie I	W	2 KP	2V	J. Hall
Kurzbeschreibung	The lectures give an overview of selected drugs and the molecular mechanisms underlying their therapeutic effects in disease. The historical and modern-day methods by which these drugs were discovered and developed are described. Structure-function relationships and the biophysical rules underlying ligand-target interactions will be discussed and illustrated with examples.				
Lernziel	Basic understanding of therapeutic agents with respect to molecular, pharmacological and pharmaceutical properties.				
Inhalt	Molecular mechanisms of action of drugs. Structure function and biophysical basis of ligand-target interactions				
Skript	Will be provided in parts before each individual lecture.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - G.L. Patrick, "An Introduction to Medicinal Chemistry", 3rd edition, Oxford University Press (2005) - D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavec, H.J. Roth, "Medizinische Chemie", Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart (2005) - J.H. Block, J.M. Beale, "Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry", 11th edition, Lippincott, Williams, Wilkins (2002) - A. Gringauz, "How Drugs Act and Why", Wiley (1997) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of physical and organic chemistry, biochemistry and biology.				

551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, T. Ishikawa, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiochemie.				
	Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen.				
Lernziel	Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
	Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte.				
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
	Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt.				

Literatur	Teil 1:				
	Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001).				
	Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung)				
	Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen.				
	Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0317-00L-H13/default.aspx Username: D\NETZ Username" Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
551-0530-00L	Repair, Recombination, Replication	E-	0 KP	1K	J. Jiricny
Kurzbeschreibung	Several research groups from University, ETH, Basel, Bern and Konstanz meet once per month and present their work related to DNA-repair, recombination, replication, and cancer.				
Lernziel	Discussion of current topics in DNA-repair, recombination, replication, and cancer.				
Inhalt	Discussion of current topics in DNA-repair, recombination, replication, and cancer.				
Skript	no script				
376-1581-00L	Krebs: Grundlagen, Ursachen und Therapie	W	2 KP	2G	H. Nägeli
Kurzbeschreibung	Allgemeine Aspekte und Ursache von Krebs. Epidemiologische Grundlagen. Bedeutung von Ernährung, Bewegung, Infektionen und Umwelt. Genetische Prädispositionen. Molekulare Vorgänge bei der Entstehung von Krebs. Konzept der Onko- und Tumorsuppressorgene. Krebsstammzellen. Interaktionen von Chemikalien mit DNA. Testsysteme zur Erkennung mutagener Chemikalien. Alte und neue Therapiestrategien.				
Lernziel	Die Studierenden sind befähigt, ausgewählte chemische, biologische und molekulare Prozesse zu beschreiben, die in Zellen bei der spontanen als auch physikalisch oder chemisch induzierten Tumorgenese ablaufen. Sie können einige typische krebsauslösende Agentien aufzählen und deren Wirkmechanismen erklären. Sie kennen die wichtigsten Risikofaktoren für Krebserkrankungen. Sie haben einen Einblick in die Arbeitsweise von Toxikologen und verstehen die Prinzipien der geläufigsten Therapiestrategien.				

Inhalt	<p>**Allgemeine Aspekte der Kanzerogenese** Grundlagen von Krebs: Historische Aspekte, Krebs als Todesursache, Krebsformen und deren Häufigkeiten, Mortalität und Inzidenz, Umweltfaktoren, Krebsstatistiken, Charakteristika von Krebszellen, Krebsstammzellen **Mechanismen der Kanzerogenese** Prinzipien der experimentellen Krebsforschung, Tumorigenität und promotoren, reaktive Metaboliten, DNA-Schäden, Genotoxizität, Mutagenität, Nachweissysteme für Mutationen, Aktivierungssystem **Antikanzerogenese** DNA Reparatur, Zellzyklusregulation und Checkpoints, Apoptose, Rolle des Immunsystems **Onkogene** Entdeckung des ras-Onkogens, Funktion von ras, ras-Mutationen, virale und zelluläre Onkogene, Funktion und Lokalisation von Onkogenprodukten **Tumorsuppressorgene** Wirkung von Tumorsuppressorgenen, Retinoblastom, Adenomatöse Polyposis des Colons, p53, Schritte der Tumorsuppressorgen-Inaktivierung, Mehrstufenkonzept der Tumorgenese **Weitere Merkmale von Krebszellen** Telomerase, Angiogenese, Metastasierung, Invasivität, sichtbare karyotypische Veränderungen in Blutkrebszellen, Philadelphia-Chromosom **Genetische Prädisposition, Tiermodelle und molekulare Diagnostik** Syndrome mit genetischer Instabilität (Xeroderma pigmentosum, HNPCC, Li-Fraumeni, Ataxia telangiectasia, Brustkrebs) **Alte und neue Strategien zur Therapie von Krebserkrankungen** Radiotherapie, Chemotherapie, Kinaseinhibitoren, Rezeptorantikörper, Angiogenesehemmer</p>
Skript	Handouts mit Reproduktionen aller verwendeten Folien werden vor der Vorlesung verschickt.
Literatur	<p>- Steward, Bernard W. and Kleihues, Paul: World Cancer Report. 2003. 251 S.; ISBN 92 832 0411 5, IARC Press, Lyon, France; SFr. 28.-</p> <p>- Weinberg, Robert: The biology of Cancer. 2007. 796 S.; ISBN 0 8153 4076 1, Taylor & Francis, New York, USA</p> <p>Weitere Hinweise während der Vorlesung.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung erfordert eine aktive Teilnahme der Studierenden. Alle Studierenden beteiligen sich an Einzel- oder Kleingruppenarbeiten, in denen ausgewählte Themen der Vorlesung vertieft werden. Für die selbständigen Arbeiten steht den Studierenden eine angemessene Zeit während der Lehrveranstaltung zur Verfügung.

227-1051-00L	Introduction to Systems Neuroscience	W	6 KP	3G	D. Kiper
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				
Skript	None				
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel				
Voraussetzungen / Besonderes	none				

376-1033-00L	Sportgeschichte	W	2 KP	2V	M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.				
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.				
Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.				
Skript	Ein Skript für die aktuelle Veranstaltung wird abgegeben.				
Literatur	Literaturangaben für eine Vertiefung der Inhalte werden im Skript gemacht. Die Anschaffung von Spezialliteratur ist allerdings nicht notwendig.				

376-1107-00L	Sportpädagogik	W	2 KP	2V	S. Valkanover, E. Oswald, M. Schmidt
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen vertieft behandelt.				
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.				
Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind: - Einführung in die Sportpädagogik - Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter - Leistungssport im Kindes- und Jugendalter - Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule - Ein zeitgemässer Schulsport - Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung, Spielerziehung				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				

376-1117-00L	Sportpsychologie	W	2 KP	2V	H. Gubelmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert (Weiterführung von Sportpsychologie I) und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.				
Lernziel	Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.				

Inhalt	Thematische Schwerpunkte: - Motivation: Von der Motivationspsychologie zum Zielsetzungstraining im Sport - Entwicklung aus wechselseitiger Beeinflussung von Individuum und Umfeld - Karriere im Leistungssport: Phasen eines «Sportlerlebens» - Trainer-Athlet-Interaktion: Was ist ein «guter Trainer»? - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene und ihre Auswirkungen im Sport				
	Lernformen: Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Eine abschliessende Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2010). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. (3. Aufl.), Aachen u.a.: Meyer & Meyer. Empfohlen: Zimbardo, P.G. & Gerrig, J.P. (2004). Psychologie. (16. Aufl.), München u.a.: Pearson.				
376-1127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V	M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.				
Lernziel	Die Vorlesung will: - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen.				
Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Sport und soziale Ungleichheit: Konsequenzen für die Gesundheitsförderung Sport und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Sport und Wirtschaft: Globalisierung und Kommerzialisierung Sport und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt				
Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSWEB.ch				
Literatur	- Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann.				
	Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.				
376-0130-00L	Praktikum Sportphysiologie	W	3 KP	4P	C. Spengler, B. Wilms
	<i>Studiengang BWS: Obligatorisch für Mastertvertiefung Sportphysiologie</i> <i>Studiengang HST: ab 5. Semester möglich</i>				
Kurzbeschreibung	Durchführung sportphysiologischer Tests und Erhebungen, welche bei Sportlern und/oder bei der Untersuchung verschiedener Krankheitsbilder Anwendung finden, und die das Verständnis für die physiologischen Adaptationsmechanismen an unterschiedliche körperliche Belastungen vertiefen.				
Lernziel	Die Sportphysiologie praktisch erfahren und das Verständnis der körperlichen Anpassungsmechanismen an unterschiedliche Belastungen und klimatische Verhältnisse vertiefen. Erlernen elementarer Untersuchungsmethoden der muskulären, der kardio-respiratorischen und der gesamten körperlichen Leistungsfähigkeit des Menschen, der wissenschaftlich korrekten Datenauswertung und Interpretation der Resultate. Einblick in die aktuelle Sportmedizin.				
Inhalt	Praktikum: Verschiedene sportphysiologische Leistungstests und Untersuchungen der physiologischen Anpassungen an unterschiedliche Arten der Aktivität (Beispiele sind VO ₂ max-Test, Conconi-Test, Bestimmung der anaeroben Schwelle, 1-Repetition Maximum-Test, Wingate-Test, Cooper-Test, Laktatsenke-Test, Atmungsmuskel-Test, Dynamometrie und Mechanographie, Körperzusammensetzung etc.). Kennenlernen aktueller Messmethodiken in der Sportmedizin.				
Skript	Anleitung zum Praktikum Sportphysiologie (Herausgeber: Exercise Physiology Lab)				
Literatur	Schmidt/Lang/Heckmann: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg Kenney/Wilmore/Costill: Physiology of Sport and Exercise, Human Kinetics				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Anatomie-Physiologie-Vorlesung und Physiologie-Praktikum erfolgreich besucht (BWS-Studenten kontaktieren bitte C. M. Spengler) Erwünscht: Begleitend oder abgeschlossen: Sportphysiologie-Vorlesung (Selektionskriterium bei mehr Anmeldungen als Praktikumsplätzen)				
376-1155-00L	Bewegungsapparat und Arbeit	W	3 KP	2V	T. Läubli
Kurzbeschreibung	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Nutzbarmachung physiologischer und pathophysiologischer Erkenntnisse zum Verständnis der Beanspruchung des Bewegungsapparates bei der Arbeit. In einem integrativen biopsychosozialen Modell sollen die Prävention und Rehabilitation arbeitsbezogener muskuloskeletaler Erkrankungen besprochen werden und evidenzbasierte Methoden einer gesundheitsförderlichen Arbeitsgestaltung vorgestellt werden.				
Inhalt	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren				
Skript	Skript und Folien auf NETZ als PDF-Datei zur Verfügung				
Voraussetzungen / Besonderes	Als Semesterleistung wird von allen eine kleinere, ergonomische Arbeitsplatzbeurteilung erwartet. Zusätzlich wird bis zum 31. Januar eine schriftliche Zusammenfassung oder ein kurzer Vortrag einer aktuellen Publikation zum Thema verlangt. Alternativ kann eine schriftliche Prüfung am Semesterende abgelegt werden. Bei Wahl von Vortrag oder schriftlichen Zusammenfassung als Semesterleistung wird Vorlesungsbesuch zu mindestens 60% erwartet.				
376-1175-00L	Thermoregulation und Sporttextilien	W	1 KP	1V	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				

Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die Grundlagen der Thermoregulation des menschlichen Körpers präsentiert und Themen der Wärmeübertragung des Körpers, der Hyper- und Hypothermie, der Akklimatisierung sowie der thermischen Behaglichkeit und der Bekleidungsphysiologie behandelt.				
Lernziel	Aufzeigen der thermoregulatorischen Mechanismen um den Körper im thermischen Gleichgewicht zu halten, sowie der verschiedenen Mechanismen des Wärmeaustausches mit der Umgebung und wie moderne Sportbekleidung die Leistungsfähigkeit des Sportlers unterstützen kann.				
Inhalt	Als homöothermes Wesen muss der Mensch seine Körperkerntemperatur in engen Grenzen um 37°C halten. Die Wärmeproduktion muss im Gleichgewicht zur Wärmeabgabe stehen. Der menschliche Körper besitzt verschiedene Mechanismen, um Temperaturschwankungen der Umgebung zu kompensieren, wie z.B. die Vasodilatation und Konstriktion, Schwitzen, oder Frostzittern. Zusätzlich kann die Wahl einer adäquaten Kleidung die Klimaspanne, bei welcher ein Überleben möglich ist, fast beliebig vergrößern. Zudem werden Grundlagen der Bekleidungsphysiologie präsentiert, und gezeigt, wie funktionelle Bekleidung bei unterschiedlichen Sportarten die thermophysologischen Funktionen des Körpers unterstützen kann.				
Skript	wird jeweils vor der Vorlesung elektronisch zur Verfügung gestellt.				
376-1665-00L	Training und Coaching I ■	W	3 KP	2G	O. Buholzer
Kurzbeschreibung	Training und Coaching als theoriegeleitete Praxis Die Sportartenanalyse als Ausgangslage und deren Folge für das Nachwuchstraining und die Athletenentwicklung.				
Lernziel	Erarbeiten der Grundlagen für eine differenzierte Sportartenanalyse (Modell) Entwickeln eines Anforderungsprofils der Sportart Erarbeiten der Kompetenzen im Bereich des Nachwuchs- und Talenttrainings Erarbeiten der Grundlagen des Talenttrainings in der Theorie und Praxis Athletenbeobachtung am Beispiel, Beurteilung und Folgerungen				
Inhalt	Das Modell der Sportartenanalyse Die Relevanz der einzelnen Leistungsfaktoren Das Modell der Wettkampfanalyse Folgerungen für das Training und Coaching in der Sportart Folgerungen für das Nachwuchstraining Folgerungen für die Athletenauswahl, Athletenbeobachtung und -betreuung Das Nachwuchs- und Talenttraining (Sichtung, Selektion, Förderung) Projekte aus der Praxis (Talent- und Nachwuchstraining) Praxisinput zum Thema Koordination, motorische Grundbedürfnisse, Kraft und Gesundheit Praxisbeispiele erarbeiten und planen Konkrete Athletenbeobachtung				
Skript	Die Skript- (Lektionsunterlagen) werden im Rahmen des Semesters abgeben und auf Homepage veröffentlicht.				
Literatur	Struktur sportlicher Leistung (Modellansatz von Gundlach; (Trainingswissenschaften S. 45 - 49; Stiehler(Konzag/Döbler) Leistungsdiagnostische Verfahren, Stiehler(Konzag/Döbler) Training fundiert erklärt, Handbuch der Trainingslehre, Ingold Verlag 2006 Optimales Training, J. Weineck, 14. Auflage permid Verlag, 2007 Das sportliche Talent, W. Joch, Meyer&Meyer Verlag, 2002 Das neue Konditionstraining, Grosser/Starischka/Zimmermann, blv 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Kredit/Prüfung Für die Kreditvergabe sind die vorgeschriebenen Semesterarbeiten und die Präsenz zwingend. Die Benotung erfolgt durch eine schriftliche Arbeit. Planung Die Planungsunterlagen werden zu Semesterbeginn abgegeben, sind provisorisch und können vom Dozenten geändert werden. Die Praxislektionen werden jeweils am Mittwoch von 13.00 - 15.00 abgehalten. Die Termine werden in Absprache festgelegt. Die Semesterarbeit ist 4 Wochen nach Semesterende abzugeben. Die Veranstaltung (Theorie) findet am Do von 16.15 - 18.00 statt, die Praxis findet in der Regel am Mi 12.30 - 14.30 statt. Die Ausschreibung wird 4 Wochen vor Semesterbeginn veröffentlicht.				
376-1715-00L	Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie	W	2 KP	2V	K. Marschall
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie und dient als Einstieg zur Qualifikation Sport- und Bewegungstherapeutin.				
Lernziel	Die Teilnehmenden kennen gesundheitspolitische und gesundheitspsychologische Aspekte und Wirkungsweisen der Sport- und Bewegungstherapie sowie Grundlagen des Qualitätsmanagements. Sie können die Modelle des ICF und der Verhaltensmodifikation auf Fallbeispiele anwenden.				
Inhalt	Sport- und Bewegungstherapie im Gesundheitswesen Schweiz / Projektmanagement; ICF, Indikationskataloge, Zielsetzung, Assessments, Evaluation Epidemiologie, Modelle Salutogenese / Rokeach; Gesundheitspsychologie;				
Literatur	Schüle/Huber: Grundlagen der Sporttherapie, Urban & Fischer Verlag, München 2004; H.Deimel et al.: Neue aktive Wege in Prävention und Rehabilitation, Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2007				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: die Lehrveranstaltung ist ab dem 5. Semester belegbar! Die Lehrveranstaltung dient als Einstieg zur Qualifikation Sport- und Bewegungstherapeutin und wird zusammen mit den nachfolgenden Veranstaltungen "Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" und "Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" als Grundlagen der Sporttherapie im Nachdiplom anerkannt.				
376-1717-00L	Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie	W	2 KP	2V	B. Spörri Kälin, B. S. Wirth Gasser
Kurzbeschreibung	Vermittlung von praktischen Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie. <i>Voraussetzung: Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie (376-1715-00L)</i>				
Lernziel	Die Teilnehmer können die bisher gelernten Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie in die Praxis umsetzen. Sie lernen grundlegende Aspekte der Therapiegestaltung in der Praxis.				
Inhalt	Kommunikation und Gesprächsführung: klientenzentrierte Gesprächsformen in Theorie und Praxis Psychoregulation: Entspannung Anatomie in vivo				

Skript	Unterlagen werden auf die Lernplattform gestellt				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist ab dem 5. Semester besuchbar. Der erfolgreiche Abschluss der Lehrveranstaltungen "Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie" sowie "Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" aus den Semestern HS 2009 und FS 2010 ist Voraussetzung.				
376-1722-00L	Paraplegie und Sport	W	2 KP	2V	C. Perret
	<i>Voraussetzung: Anatomie und Physiologie</i>				
Kurzbeschreibung	Vertiefte Auseinandersetzung mit den Einschränkungen und Komplikationen infolge einer Querschnittlähmung, sowie deren Auswirkungen auf Trainierbarkeit und Leistungsfähigkeit von Menschen im Rollstuhl. Überblick über die klinische Anwendung leistungsdiagnostischer Testverfahren sowie die Umsetzung sportwissenschaftlicher Erkenntnisse zur Optimierung der Rehabilitation bis hin zum Spitzensport.				
Lernziel	Kenntnis der grundlegenden Pathophysiologie und Komplikationen nach Eintritt einer Querschnittlähmung, deren Auswirkungen auf körperliches Training und Trainierbarkeit in der Rehabilitation, sowie im Breiten- und Spitzensport				
Inhalt	Folgende paraplegiologischen Themen werden behandelt: Epidemiologie und Aetiologie Querschnittsyndrome; Komplikationen und Auswirkungen einer Querschnittlähmung; Trainierbarkeit/Leistungsphysiologie bei Querschnittlähmung; Geschichte und Organisation Rollstuhlsport; Spitzensport und Querschnittlähmung				
Literatur	Allgemeine weiterführende Literatur: G.A. Zäch, H. G. Koch Paraplegie - ganzheitliche Rehabilitation Karger-Verlag, 2006 ISBN 3-8055-7980-2 V. Goosey-Tolfrey Wheelchair sport: A complete guide for athletes, coaches and teachers Human Kinetics, 2010 Y.C. Vanlandewijck, W.R. Thompson The Paralympic Athlete Wiley-Blackwell, 2011 ISBN 978-1-4443-3404-3				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung:Vorlesung Anatomie/Physiologie besucht!				
752-6001-00L	Introduction to Nutritional Science	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Mikro- und Makronährstoffe. Mikronährstoffe umfassen fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Makronährstoffe umfassen Proteine, Fett und Kohlenhydrate. Der Kurs umfasst die Bereiche Verdauung, Bioverfügbarkeit, Metabolismus und Ausscheidung sowie die Kontrolle der Energie Homöostase.				
Lernziel	Einführung der Studenten in die Bereiche Makro- und Mikronährstoffe im Bezug auf Ernährung und Metabolismus.				
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile unterteilt. Die Vorlesungen zu Mikronährstoffen werden von Prof. Zimmermann, die Vorlesungen zu Makronährstoffen werden von Prof. Wolfrum gegeben. Der Bereich Mikronährstoffe umfasst fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Der Bereich Makronährstoffe dient der Einführung in die grundlegenden Aspekte der Nahrungswissenschaften in Bezug auf Proteine, Kohlenhydrate und Fette. Die Nährstoffe werden im Hinblick auf Verdauung, Absorption und Metabolismus besprochen. Spezielle Aspekte der Homöostase und Homeorhese werden ebenfalls behandelt.				
Skript	Es gibt kein Skript, die Powerpoint Präsentationen werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Ulmer, Stuttgart, 4. überarb. Ausgabe 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369 Garrow JS and James WPT: Human Nutrition and Dietetics Churchill Livingstone, Edinburgh, 11th rev. ed. 2005 ISBN-10: 0443056277; ISBN-13: 978-0443056277				
853-0033-00L	Leadership I	W	3 KP	2V	F. Kernic
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungen "Leadership I" (WS) und "Leadership II" (SS) sind grundsätzlich als zweisemestriger Vorlesungszyklus konzipiert, können aber auch unabhängig voneinander besucht werden. In der Vorlesung "Leadership I" werden die Grundlagen der Führung, Führungstheorien, das Konzept der Führungsverantwortung und die Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag behandelt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen einführenden Überblick über relevante Themen der Führungs-Forschung und Führungs-Praxis zu geben und dadurch zu einem differenzierten Verständnis des Phänomens der Führung beizutragen. Die Studierenden sollen den Begriff der Führung im komplexen Zusammenspiel zwischen Individuum, Gruppe, Organisation, Kontext und Situation verstehen. Sie sollen die Entwicklungsgeschichte der Menschenbilder, des Organisationsverständnisses und des Führungsverständnisses der letzten 100 Jahre kennen. Sie sollen das Konzept der Führungsverantwortung verstehen und Konsequenzen für den praktischen Führungsalltag ableiten können. Sie sollen die grundlegende Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag erkennen und Anregungen für richtiges Kommunikationsverhalten in unterschiedlichen Situationen erhalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die 1-stündige, schriftliche Semesterendprüfung findet in der letzten Vorlesungsstunde am Ende des Semesters statt.				
376-1305-00L	Development of the Nervous System	W	3 KP	2V	E. Stoeckli, A. Hajnal, M. Hengartner, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, D. R. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Entwicklung des Nervensystems (NS) mit Schwergewicht auf Neurogenese und Migration, Axonwachstum, Synapsenbildung, mol. & zell. Mechanismen und Krankheiten des sich entwickelnden NS.				
Lernziel	Ziel ist, einen vertieften Einblick in die normale Entwicklung des Nervensystems zu verschaffen auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Entwicklung des NS: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Prozesse, Nervenfasernwachstum, Bildung von Synapsen und neuronaler Schaltkreise.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im OLAT vermerkt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prüfungsinformationen: 8. Januar 2014, 09.00-10.30h, Raum Y15-G-20 Prüfungseinsicht: 5. März 2014, 16-17h. Y55-H12 Repetitionsprüfung, 17.6.,2014 09.00-10.30h, Raum Y03-G-85				

376-1305-01L	Structure, Plasticity and Repair of the Nervous System	W	3 KP	2V	M. E. Schwab, L. Filli, K. A. Martin, O. L. D. Raineteau, H. Van Hedel
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Struktur, Plastizität & Regeneration des adulten Nervensystems (NS) mit Schwergewicht auf sensorische Systeme, kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis, Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle und Krankheiten des NS.				
Lernziel	Ziel ist, einen vertieften Einblick in die Struktur, Plastizität und Regeneration des Nervensystems zu verschaffen auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Struktur, Plastizität und Regeneration des NS: Biologie des erwachsenen Nervensystems; Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur: Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, Pathologischer Zell-Verlust.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im OLAT vermerkt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prüfungsinformationen: 8. Januar 2014 11.00-12.30h Raum Y15-G-20 Prüfungseinsicht: 5. März 2014, 16-17h. Y55-H12 Repetitionsprüfung, 17.Juni 2014, 11.00-12.30h Raum Y03-G-85				

752-6403-00L	Nutrition and Performance	W	2 KP	2V	S. Mettler, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	The course introduces basic concepts of the interaction between nutrition and athletic and cognitive performance.				
Lernziel	To understand the potential effects of nutrition on athletic and cognitive performance, with a focus on the main concepts and principles of nutrition before, during and after exercise.				
Inhalt	The course will cover elementary aspects of sports nutrition physiology, including carbohydrate, glycogen, fat, protein and energy metabolism. A main focus will be to understand nutritional aspects before exercise to be prepared for intensive exercise bouts, how exercise performance can be supported by nutrition during exercise and how recovery can be assisted by nutrition after exercise. It is a goal of the course to translate basic sports nutrition knowledge into practical sports nutrition.				
Skript	Lecture slides and required handouts will available on the ETH website.				
Literatur	Information on further reading will be announced during the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	General knowledge about nutrition, human biology and biochemistry is prerequisite for this course. The course builds on basic nutrition and biochemistry knowledge to address exercise and performance related aspects of nutrition.				

557-0131-00L	Praktikum Biomechanik ■ <i>Diese Lerneinheit ist für Studierende in Mastertiefung Biomechanik obligatorisch.</i>	W	3 KP	4P	R. List, H. Gerber, S. Lorenzetti
	<i>ab 6. Semester möglich.</i>				
Kurzbeschreibung	Ausgewählte Experimente in der Biomechanik. Mit dem Praktikum werden grundlegende Experimente zum Erlernen von Messmethoden und praktischen Anwendungen in Biomechanik angestrebt.				
Lernziel	Anhand von grundlegenden Experimenten sollen erste Erfahrungen in praktischen Anwendungen von Messmethoden in Biomechanik gemacht werden. Weiter lernen die Studierenden ein Laborjournal zu führen.				
Inhalt	Es werden verschiedene Experimente im Bereich Biomechanik angeboten.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				

► Sportpraxis

Das gesamte Angebot finden sie unter Studiengang Lehrdiplom Sport

siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Grundausbildung

siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Vertiefungsausbildung

siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Fremdausbildung

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

Bewegungswissenschaften und Sport Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Bewegungswissenschaften und Sport Master

► Vertiefung in Bewegungs- und Trainingslehre

►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-1008-00L	Seminar	O	3 KP	2S	K. Murer
Kurzbeschreibung	Die Masterarbeit begleitendes Seminar mit Diskussionen über ethische Probleme, Ausarbeiten eines Forschungsplans, Literatursuche, kritischer Überprüfung von Originalarbeiten und Aufzeigen von möglichen Lösungen bei Versuchsproblemen.				
Lernziel	Das Seminar hilft während der Masterarbeit, so dass diese erfolgreich abgeschlossen werden kann.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet nach Vereinbarung statt.				
557-1007-00L	Wissenschaftliches Arbeiten	O	3 KP	2G	E. de Bruin, B. S. Wirth Gasser
Kurzbeschreibung	In dieser Vorlesung werden die verschiedenen Aspekte des Forschungsprozesses thematisiert vom Lesen, Verstehen, Planen, Durchführen, Niederschreiben bis zum Präsentieren von Forschung. Ziel des Kurses ist es, den Studenten eine Anleitung zur wissenschaftlich korrekten Durchführung Ihres eigenen Forschungsprojektes zu vermitteln, aber auch kritisches Hinterfragen zu fördern.				
Lernziel	Die wesentlichen Elemente des Forschungsprozesses zu verstehen; Literatur suchen, finden und analysieren zu können; Fragestellungen formulieren und entsprechende Methoden zuordnen zu können; Die Strukturierung einer wissenschaftlichen Arbeit kennen und anhand einer einfachen Arbeit anwenden zu lernen; Die wichtigsten Punkte bzgl. Vortragsgestaltung zu beherrschen.				
Inhalt	Part I: Overview of the Research Process Chapter 1. Introduction to Research in Physical Activity Chapter 2. Developing the Problem and Using the Literature Chapter 3. Presenting the Problem Chapter 4. Formulating the Method Chapter 5. Ethical Issues in Research and Scholarship Part II: Statistical and Measurement Concepts in Research Chapter 6. Becoming Acquainted With Statistical Concepts Chapter 7. Statistical Issues in Research Planning and Evaluation Chapter 8. Relationships Among Variables Chapter 9. Differences Among Groups Chapter 10. Nonparametric Techniques Chapter 11. Measuring Research Variables Part III: Types of Research Chapter 12. Historical Research in Physical Activity Chapter 13. Philosophic Research in Physical Activity Chapter 14. Research Synthesis (Meta-Analysis) Chapter 15. The Survey Chapter 16. Other Descriptive Research Methods Chapter 17. Physical Activity Epidemiology Research Chapter 18. Experimental and Quasi-Experimental Research Chapter 19. Qualitative Research Part IV: Writing the Research Report Chapter 20. Completing the Research Process Chapter 21. Ways of Reporting Research				
Literatur	Research methods in Physical Activity, 5th edition. J.R. Thomas, J.K. Nelson & S.J. Silverman. Human Kinetics. ISBN: 0-7360-5620-3.				

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozzerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozzerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				

Skript Introduction to Biomedical Engineering
by Enderle, Banchard, and Bronzino

AND

<https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME>

363-0301-00L	Human Resource Management: Work Process Design W	3 KP	2G	G. Grote
Kurzbeschreibung	Effective design of work processes and individual jobs is crucial for good individual and company performance. Meaning of work, organizational and technological change, and management of uncertainty are discussed with respect to their impact on work design. As course project, students learn and apply a method for analyzing and designing work in business settings.			
Lernziel	<ul style="list-style-type: none">- Understand relevance of work design for company performance- Know effects of work design on competence, motivation, and well-being- Understand links between design of individual jobs and work processes- Know effects of technological and organization change on work design- Know and apply methods for analyzing and designing work- Understand links between work design and company strategy			
Inhalt	Syllabus: HRM perspective on work process design Job design: From Adam Smith to job crafting Tutorial on method for analyzing and designing work (course project) Two perspectives on good job design: Performance and well-being Approaches to analyzing work processes A systems perspective: Balancing stability and flexibility in organizations Work process design embedded in organizational change The impact of technology on work process design Flexible working arrangements Strategic choices for HRM practices Presentation and discussion of course project			
Literatur	Readings for course topics will be provided at the beginning of the course.			
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes the completion of a course project to be conducted in groups of four students. The project entails applying a particular method for analyzing and designing work and is carried out by means of interviews and observations in companies chosen by the students.			
227-1051-00L	Introduction to Systems Neuroscience W	6 KP	3G	D. Kiper
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.			
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.			
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.			
Skript	None			
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel			
Voraussetzungen / Besonderes	none			
376-1033-00L	Sportgeschichte W	2 KP	2V	M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.			
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.			
Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.			
Skript	Ein Skript für die aktuelle Veranstaltung wird abgegeben.			
Literatur	Literaturangaben für eine Vertiefung der Inhalte werden im Skript gemacht. Die Anschaffung von Spezialliteratur ist allerdings nicht notwendig.			
376-1107-00L	Sportpädagogik W	2 KP	2V	S. Valkanover, E. Oswald, M. Schmidt
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen vertieft behandelt.			
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.			
Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind: <ul style="list-style-type: none">- Einführung in die Sportpädagogik- Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter- Leistungssport im Kindes- und Jugendalter- Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule- Ein zeitgemässer Schulsport- Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung, Spielerziehung			
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.			
376-1117-00L	Sportpsychologie W	2 KP	2V	H. Gubelmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert (Weiterführung von Sportpsychologie I) und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.			
Lernziel	Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.			

Inhalt	Thematische Schwerpunkte: - Motivation: Von der Motivationspsychologie zum Zielsetzungstraining im Sport - Entwicklung aus wechselseitiger Beeinflussung von Individuum und Umfeld - Karriere im Leistungssport: Phasen eines «Sportlerlebens» - Trainer-Athlet-Interaktion: Was ist ein «guter Trainer»? - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene und ihre Auswirkungen im Sport				
	Lernformen: Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Eine abschliessende Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2010). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. (3. Aufl.), Aachen u.a.: Meyer & Meyer. Empfohlen: Zimbardo, P.G. & Gerrig, J.P. (2004). Psychologie. (16. Aufl.), München u.a.: Pearson.				
376-1127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V	M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.				
Lernziel	Die Vorlesung will: - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen.				
Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Sport und soziale Ungleichheit: Konsequenzen für die Gesundheitsförderung Sport und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Sport und Wirtschaft: Globalisierung und Kommerzialisierung Sport und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt				
Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSWEB.ch				
Literatur	- Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann.				
	Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.				
376-1155-00L	Bewegungsapparat und Arbeit	W	3 KP	2V	T. Läubli
Kurzbeschreibung	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Nutzbarmachung physiologischer und pathophysiologischer Erkenntnisse zum Verständnis der Beanspruchung des Bewegungsapparates bei der Arbeit. In einem integrativen biopsychosozialen Modell sollen die Prävention und Rehabilitation arbeitsbezogener muskuloskeletaler Erkrankungen besprochen werden und evidenzbasierte Methoden einer gesundheitsförderlichen Arbeitsgestaltung vorgestellt werden.				
Inhalt	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren				
Skript	Skript und Folien auf NETZ als PDF-Datei zur Verfügung				
Voraussetzungen / Besonderes	Als Semesterleistung wird von allen eine kleinere, ergonomische Arbeitsplatzbeurteilung erwartet. Zusätzlich wird bis zum 31. Januar eine schriftliche Zusammenfassung oder ein kurzer Vortrag einer aktuellen Publikation zum Thema verlangt. Alternativ kann eine schriftliche Prüfung am Semesterende abgelegt werden. Bei Wahl von Vortrag oder schriftlichen Zusammenfassung als Semesterleistung wird Vorlesungsbesuch zu mindestens 60% erwartet.				
376-1175-00L	Thermoregulation und Sporttextilien	W	1 KP	1V	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die Grundlagen der Thermoregulation des menschlichen Körpers präsentiert und Themen der Wärmeübertragung des Körpers, der Hyper- und Hypothermie, der Akklimatisierung sowie der thermischen Behaglichkeit und der Bekleidungsphysiologie behandelt.				
Lernziel	Aufzeigen der thermoregulatorischen Mechanismen um den Körper im thermischen Gleichgewicht zu halten, sowie der verschiedenen Mechanismen des Wärmeaustausches mit der Umgebung und wie moderne Sportbekleidung die Leistungsfähigkeit des Sportlers unterstützen kann.				
Inhalt	Als homöothermes Wesen muss der Mensch seine Körperkerntemperatur in engen Grenzen um 37°C halten. Die Wärmeproduktion muss im Gleichgewicht zur Wärmeabgabe stehen. Der menschliche Körper besitzt verschiedene Mechanismen, um Temperaturschwankungen der Umgebung zu kompensieren, wie z.B. die Vasodilatation und Konstriktion, Schwitzen, oder Frostzittern. Zusätzlich kann die Wahl einer adäquaten Kleidung die Klimaspanne, bei welcher ein Überleben möglich ist, fast beliebig vergrössern. Zudem werden Grundlagen der Bekleidungsphysiologie präsentiert, und gezeigt, wie funktionelle Bekleidung bei unterschiedlichen Sportarten die thermophysiologischen Funktionen des Körpers unterstützen kann.				
Skript	wird jeweils vor der Vorlesung elektronisch zur Verfügung gestellt.				
376-1665-00L	Training und Coaching I ■	W	3 KP	2G	O. Buholzer
Kurzbeschreibung	Training und Coaching als theoriegeleitete Praxis Die Sportartenanalyse als Ausgangslage und deren Folge für das Nachwuchstraining und die Athletenentwicklung.				
Lernziel	Erarbeiten der Grundlagen für eine differenzierte Sportartenanalyse (Modell) Entwickeln eines Anforderungsprofils der Sportart Erarbeiten der Kompetenzen im Bereich des Nachwuchs- und Talenttrainings Erarbeiten der Grundlagen des Talenttrainings in der Theorie und Praxis Athletenbeobachtung am Beispiel, Beurteilung und Folgerungen				

Inhalt	<p>Das Modell der Sportartenanalyse Die Relevanz der einzelnen Leistungsfaktoren Das Modell der Wettkampfanalyse Folgerungen für das Training und Coaching in der Sportart Folgerungen für das Nachwuchstraining Folgerungen für die Athletenauswahl, Athletenbeobachtung und -betreuung Das Nachwuchs- und Talenttraining (Sichtung, Selektion, Förderung) Projekte aus der Praxis (Talent- und Nachwuchstraining) Praxisinput zum Thema Koordination, motorische Grundbedürfnisse, Kraft und Gesundheit Praxisbeispiele erarbeiten und planen Konkrete Athletenbeobachtung</p>				
Skript	Die Skript- (Lektionsunterlagen) werden im Rahmen des Semesters abgeben und auf Homepage veröffentlicht.				
Literatur	<p>Struktur sportlicher Leistung (Modellansatz von Gundlach; (Trainingswissenschaften S. 45 - 49; Stiehler(Konzag/Döbler)</p> <p>Leistungsdiagnostische Verfahren, Stiehler(Konzag/Döbler)</p> <p>Training fundiert erklärt, Handbuch der Trainingslehre, Ingold Verlag 2006</p> <p>Optimales Training, J. Weineck, 14. Auflage permid Verlag, 2007</p> <p>Das sportliche Talent, W. Joch, Meyer&Meyer Verlag, 2002</p> <p>Das neue Konditionstraining, Grosser/Starischka/Zimmermann, blv 2002</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Kredit/Prüfung Für die Kreditvergabe sind die vorgeschriebenen Semesterarbeiten und die Präsenz zwingend. Die Benotung erfolgt durch eine schriftliche Arbeit.</p> <p>Planung Die Planungsunterlagen werden zu Semesterbeginn abgegebenen, sind provisorisch und können vom Dozenten geändert werden. Die Praxislektionen werden jeweils am Mittwoch von 13.00 - 15.00 abgehalten. Die Termine werden in Absprache festgelegt.</p> <p>Die Semesterarbeit ist 4 Wochen nach Semesterende abzugeben.</p> <p>Die Veranstaltung (Theorie) findet am Do von 16.15 - 18.00 statt, die Praxis findet in der Regel am Mi 12.30 - 14.30 statt. Die Ausschreibung wird 4 Wochen vor Semesterbeginn veröffentlicht.</p>				
376-1715-00L	Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie	W	2 KP	2V	K. Marschall
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie und dient als Einstieg zur Qualifikation Sport- und Bewegungstherapeutin.				
Lernziel	Die Teilnehmenden kennen gesundheitspolitische und gesundheitspsychologische Aspekte und Wirkungsweisen der Sport- und Bewegungstherapie sowie Grundlagen des Qualitätsmanagements. Sie können die Modelle des ICF und der Verhaltensmodifikation auf Fallbeispiele anwenden.				
Inhalt	Sport- und Bewegungstherapie im Gesundheitswesen Schweiz / Projektmanagement; ICF, Indikationskataloge, Zielsetzung, Assessments, Evaluation Epidemiologie, Modelle Salutogenese / Rokeach; Gesundheitspsychologie;				
Literatur	Schüle/Huber: Grundlagen der Sporttherapie, Urban & Fischer Verlag, München 2004; H.Deimel et al.: Neue aktive Wege in Prävention und Rehabilitation, Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2007				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Voraussetzung: die Lehrveranstaltung ist ab dem 5. Semester belegbar!</p> <p>Die Lehrveranstaltung dient als Einstieg zur Qualifikation Sport- und Bewegungstherapeutin und wird zusammen mit den nachfolgenden Veranstaltungen "Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" und "Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" als Grundlagen der Sporttherapie im Nachdiplom anerkannt.</p>				
376-1717-00L	Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie	W	2 KP	2V	B. Spörri Kälin, B. S. Wirth Gasser
Kurzbeschreibung	<i>Voraussetzung: Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie (376-1715-00L)</i> Vermittlung von praktischen Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie.				
Lernziel	Die Teilnehmer können die bisher gelernten Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie in die Praxis umsetzen. Sie lernen grundlegende Aspekte der Therapiegestaltung in der Praxis.				
Inhalt	Kommunikation und Gesprächsführung: klientenzentrierte Gesprächsformen in Theorie und Praxis Psychoregulation: Entspannung Anatomie in vivo				
Skript	Unterlagen werden auf die Lernplattform gestellt				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist ab dem 5. Semester besuchbar. Der erfolgreiche Abschluss der Lehrveranstaltungen "Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie" sowie "Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" aus den Semestern HS 2009 und FS 2010 ist Voraussetzung.				
376-2017-00L	Biomechanik von Sportverletzungen und Rehabilitation	W	3 KP	2V	K.-U. Schmitt, J. Goldhahn
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Verletzungsbiomechanik. Sportverletzungen und deren Rehabilitation bilden dabei den Schwerpunkt der Vorlesung.				
Lernziel	In dieser Veranstaltung sollen Sie Grundlagen der Traumabiomechanik erlernen. Anhand von Beispielen aus dem Sport lernen Sie verschiedene Mechanismen, die zu Verletzungen des menschlichen Körpers führen können, kennen. Sie sollen ein Verständnis für das Entstehen von Verletzungen entwickeln, das Sie in die Lage versetzt Verletzungspotentiale abzuschätzen und präventive Massnahmen zu entwickeln.				
Inhalt	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Verletzungsmechanik und der Rehabilitation. Es wird untersucht, wie Verletzungen entstehen und wie sie verhindert werden können. Die Vorlesung konzentriert sich dabei auf Verletzungen, die im Sport erlitten werden.				
Skript	Steht zum Download zur Verfügung.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - Accidental Injury in traffic and sports" bzw. "Trauma-Biomechanik - Verletzungen in Strassenverkehr und Sport", beide Springer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Mitarbeit an einer Gruppenarbeit ist fester Bestandteil der Veranstaltung. Die Gruppenarbeit wird benotet und zählt somit zur Gesamtnote der Vorlesung hinzu. Nähere Informationen werden in der ersten Vorlesung gegeben.				

752-6001-00L	Introduction to Nutritional Science	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Mikro- und Makronährstoffe. Mikronährstoffe umfassen fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Makronährstoffe umfassen Proteine, Fett und Kohlenhydrate. Der Kurs umfasst die Bereiche Verdauung, Bioverfügbarkeit, Metabolismus und Ausscheidung sowie die Kontrolle der Energie Homöostase.				
Lernziel	Einführung der Studenten in die Bereiche Makro- und Mikronährstoffe im Bezug auf Ernährung und Metabolismus.				
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile unterteilt. Die Vorlesungen zu Mikronährstoffen werden von Prof. Zimmermann, die Vorlesungen zu Makronährstoffen werden von Prof. Wolfrum gegeben. Der Bereich Mikronährstoffe umfasst fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Der Bereich Makronährstoffe dient der Einführung in die grundlegenden Aspekte der Nahrungswissenschaften in Bezug auf Proteine, Kohlenhydrate und Fette. Die Nährstoffe werden im Hinblick auf Verdauung, Absorption und Metabolismus besprochen. Spezielle Aspekte der Homöostase und Homeorhese werden ebenfalls behandelt.				
Skript	Es gibt kein Skript, die Powerpoint Präsentationen werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Ulmer, Stuttgart, 4. überarb. Ausgabe 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369 Garrow JS and James WPT: Human Nutrition and Dietetics Churchill Livingstone, Edinburgh, 11th rev. ed. 2005 ISBN-10: 0443056277; ISBN-13: 978-0443056277				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, M. Andersson
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
853-0033-00L	Leadership I	W	3 KP	2V	F. Kernic
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungen "Leadership I" (WS) und "Leadership II" (SS) sind grundsätzlich als zweisemestriger Vorlesungszyklus konzipiert, können aber auch unabhängig voneinander besucht werden. In der Vorlesung "Leadership I" werden die Grundlagen der Führung, Führungstheorien, das Konzept der Führungsverantwortung und die Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag behandelt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen einführenden Überblick über relevante Themen der Führungs-Forschung und Führungs-Praxis zu geben und dadurch zu einem differenzierten Verständnis des Phänomens der Führung beizutragen. Die Studierenden sollen den Begriff der Führung im komplexen Zusammenspiel zwischen Individuum, Gruppe, Organisation, Kontext und Situation verstehen. Sie sollen die Entwicklungsgeschichte der Menschenbilder, des Organisationsverständnisses und des Führungsverständnisses der letzten 100 Jahre kennen. Sie sollen das Konzept der Führungsverantwortung verstehen und Konsequenzen für den praktischen Führungsalltag ableiten können. Sie sollen die grundlegende Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag erkennen und Anregungen für richtiges Kommunikationsverhalten in unterschiedlichen Situationen erhalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die 1-stündige, schriftliche Semesterendprüfung findet in der letzten Vorlesungsstunde am Ende des Semesters statt.				
376-1720-00L	Einsatz von MatLab in den Bewegungswissenschaften	W	2 KP	2G	R. van de Langenberg, P. Wolf
Kurzbeschreibung	Basierend auf bewegungstypischen Messungen (Gelenkwinkel, Muskelaktivität, etc.) werden die Grundzüge der Datenverarbeitung und Datendarstellung mittels MatLab vermittelt.				
Lernziel	Selbstständiges Einlesen, Darstellen und Weiterverarbeiten von für die Bewegungs-wissenschaften typischen Messdaten in MatLab.				
Inhalt	Grenzen von Excel; Möglichkeiten von MatLab; Einlesen diverser Datentypen, Darstellen eines und mehrerer Signale; Beseitigen eines Offsets und Filtern der Daten anhand von selbstgeschriebenen Funktionen; Normieren und Parametrisieren von Daten; Parametrische und nicht-parametrische Tests; Reliabilität; Kinematische Messungen mittels Bildverarbeitung in MatLab; Interpolieren, Differenzieren und Integrieren in MatLab.				
Literatur	In der Vorlesung wird auf diverse elektronische Einführungen in MatLab aufmerksam gemacht und ein eigenes Skript abgegeben. Als eine kostengünstige Einführung in Buchform, welche nicht obligatorisch zu erwerben ist, wird U. Stein, Einstieg in das Programmieren mit MatLab, Hanser Fachbuchverlag, 2007 empfohlen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Laptop samt installiertem WLAN und MatLab (Version 2009 oder höher; Achtung Mac-User: Matlab funktioniert anscheinend nur auf Intel-Macs) sind mitzubringen. Gegebenenfalls kann zu zweit an einem Laptop gearbeitet werden. Eine MatLab-Studentenversion kann gratis über Stud-IDES bezogen werden.				
351-0729-00L	Psychologie der Arbeit - Ein Überblick	W	2 KP	2G	T. Wehner, R. Brauchli, S. T. Güntert
Kurzbeschreibung	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Lernziel	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				

Inhalt	Die Aufgabe der Arbeitspsychologie besteht in der Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und -systemen. Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten erfolgen nach definierten Humankriterien. Als human werden Tätigkeiten bezeichnet, die die psycho-physische Gesundheit der Arbeitstätigen nicht schädigen, ihr psychosoziales Wohlbefinden nicht beeinträchtigen, ihren Bedürfnissen und Qualifikationen entsprechen sowie eine Einflussnahme auf die organisationalen Rahmenbedingungen von Arbeitstätigkeiten ermöglichen. Themen wie Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Handeln in Gruppen und Teams, frei-gemeinnützige Arbeit sind nur einige konkrete Beispiele der Überblicksthemen. Von den Studierenden wird die Mitarbeit in der VL und die Bearbeitung einer empirischen Gruppenarbeit mit einer arbeitspsychologischen Fragestellung erwartet.				
Literatur	wird in der Vorlesung diskutiert				
376-1722-00L	Paraplegie und Sport <i>Voraussetzung: Anatomie und Physiologie</i>	W	2 KP	2V	C. Perret
Kurzbeschreibung	Vertiefte Auseinandersetzung mit den Einschränkungen und Komplikationen infolge einer Querschnittlähmung, sowie deren Auswirkungen auf Trainierbarkeit und Leistungsfähigkeit von Menschen im Rollstuhl. Überblick über die klinische Anwendung leistungsdiagnostischer Testverfahren sowie die Umsetzung sportwissenschaftlicher Erkenntnisse zur Optimierung der Rehabilitation bis hin zum Spitzensport.				
Lernziel	Kenntnis der grundlegenden Pathophysiologie und Komplikationen nach Eintritt einer Querschnittlähmung, deren Auswirkungen auf körperliches Training und Trainierbarkeit in der Rehabilitation, sowie im Breiten- und Spitzensport				
Inhalt	Folgende paraplegiologischen Themen werden behandelt: Epidemiologie und Aetiologie Querschnittsyndrome; Komplikationen und Auswirkungen einer Querschnittlähmung; Trainierbarkeit/Leistungsphysiologie bei Querschnittlähmung; Geschichte und Organisation Rollstuhlsport; Spitzensport und Querschnittlähmung				
Literatur	Allgemeine weiterführende Literatur: G.A. Zäch, H. G. Koch Paraplegie - ganzheitliche Rehabilitation Karger-Verlag, 2006 ISBN 3-8055-7980-2 V. Goosey-Tolfrey Wheelchair sport: A complete guide for athletes, coaches and teachers Human Kinetics, 2010 Y.C. Vanlandewijck, W.R. Thompson The Paralympic Athlete Wiley-Blackwell, 2011 ISBN 978-1-4443-3404-3				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Vorlesung Anatomie/Physiologie besucht!				
363-0790-00L	Technology Entrepreneurship	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.				
Inhalt	See course website				
Skript	Lecture slides and case material				
376-1305-00L	Development of the Nervous System	W	3 KP	2V	E. Stoeckli, A. Hajnal, M. Hengartner, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, D. R. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Entwicklung des Nervensystems (NS) mit Schwergewicht auf Neurogenese und Migration, Axonwachstum, Synapsenbildung, mol. & zell. Mechanismen und Krankheiten des sich entwickelnden NS.				
Lernziel	Ziel ist, einen vertieften Einblick in die normale Entwicklung des Nervensystems zu verschaffen auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Entwicklung des NS: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Prozesse, Nervenfasernwachstum, Bildung von Synapsen und neuronaler Schaltkreise.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im OLAT vermerkt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prüfungsinformationen: 8. Januar 2014, 09.00-10.30h, Raum Y15-G-20 Prüfungseinsicht: 5. März 2014, 16-17h. Y55-H12 Repetitionsprüfung, 17.6.,2014 09.00-10.30h, Raum Y03-G-85				
376-1305-01L	Structure, Plasticity and Repair of the Nervous System	W	3 KP	2V	M. E. Schwab, L. Filli, K. A. Martin, O. L. D. Raineteau, H. Van Hedel
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Struktur, Plastizität & Regeneration des adulten Nervensystems (NS) mit Schwergewicht auf sensorische Systeme, kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis, Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle und Krankheiten des NS.				
Lernziel	Ziel ist, einen vertieften Einblick in die Struktur, Plastizität und Regeneration des Nervensystems zu verschaffen auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Struktur, Plastizität und Regeneration des NS: Biologie des erwachsenen Nervensystems; Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur: Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, Pathologischer Zell-Verlust.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im OLAT vermerkt.				

Voraussetzungen /
Besonderes Prüfungs-
informationen:
8. Januar 2014 11.00-12.30h
Raum Y15-G-20

Prüfungseinsicht: 5. März 2014, 16-17h. Y55-H12

Repetitionsprüfung, 17. Juni 2014, 11.00-12.30h
Raum Y03-G-85

752-6403-00L	Nutrition and Performance	W	2 KP	2V	S. Mettler, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	The course introduces basic concepts of the interaction between nutrition and athletic and cognitive performance.				
Lernziel	To understand the potential effects of nutrition on athletic and cognitive performance, with a focus on the main concepts and principles of nutrition before, during and after exercise.				
Inhalt	The course will cover elementary aspects of sports nutrition physiology, including carbohydrate, glycogen, fat, protein and energy metabolism. A main focus will be to understand nutritional aspects before exercise to be prepared for intensive exercise bouts, how exercise performance can be supported by nutrition during exercise and how recovery can be assisted by nutrition after exercise. It is a goal of the course to translate basic sports nutrition knowledge into practical sports nutrition.				
Skript	Lecture slides and required handouts will be available on the ETH website.				
Literatur	Information on further reading will be announced during the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	General knowledge about nutrition, human biology and biochemistry is prerequisite for this course. The course builds on basic nutrition and biochemistry knowledge to address exercise and performance related aspects of nutrition.				

376-1177-00L	Human Information Processing and Cybernetics in Product Development I	W	2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, R. Huang, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Every day humans interact with a large variety of products. Strategies of interaction, individual physical and mental abilities, and properties of products are important factors in controlling the quality and the performance in an interaction process. In this lecture, factors are investigated by means of a basic scientific approach. Discussed topics are important to development of successful products.				
Lernziel	The goal of the lecture is to empower students in designing products enabling an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs, benefits, health, and safety as well. The goal is achieved in addressing a broad variety of topics and embedding the discussion in macroscopic factors such as the behavior of consumers and objectives of economy.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Physiological, physical, and cognitive factors in sensation and perception - Body spaces and functional anthropometry - Experimental techniques in assessing human performance and well-being - Human factors and ergonomics in product development and innovation - Human information processing and biological cybernetics - Consumer behavior 				

376-1111-00L	Gesundheit und Haltung I	W	2 KP	2G	J. Eng
Kurzbeschreibung	Schwerpunkt menschliche Haltung im Alltag und im Training Wiedergewinn / Erhaltung natürlicher Körperhaltung & Dynamik. Transfer der "korrekten, gesunden Haltung" in die Sport- und Alltags-Praxis. Bewegungsformen in der Prävention und Therapie (Rehabilitation)				
Lernziel	Die Teilnehmer können eine Haltungsanalyse erstellen und erarbeiten die funktionell korrekte Haltung Wahrnehmung, Messung Beobachtung Körperabschnitte: Statik, Norm, Konstitution				
Inhalt	Wahrnehmung eigener Haltung, Analyse eigener Haltung, physio. Handlungsstatus im Stand, Trainingsprogramm für sich selber, belastungsneutrale Haltung, Rückenverletzungen- Gesunder Rücken, Spannung - Entspannung				

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-1012-00L	Praktikum II ■	O	15 KP	15P	K. Murer
Kurzbeschreibung	3-monatige, praktische Erfahrung mit Themen aus dem Vertiefungsbereich Bewegungs- und Trainingslehre.				
Lernziel	Die Studierenden sollen während 3 Monaten praktische Erfahrungen in möglichen Berufsfeldern sammeln. Die ausgewählten Praktikumsplätze (interne oder externe) sollen möglichst nahe bei der Vertiefung Bewegungs- und Trainingslehre sein.				
557-1011-00L	Praktikum I ■	O	15 KP	15P	K. Murer
Kurzbeschreibung	3-monatige, praktische Erfahrung mit Themen aus dem Vertiefungsbereich Bewegungs- und Trainingslehre.				
Lernziel	Die Studierenden sollen während 3 Monaten praktische Erfahrungen in möglichen Berufsfeldern sammeln. Die ausgewählten Praktikumsplätze (interne oder externe) sollen möglichst nahe bei der Vertiefung Bewegungs- und Trainingslehre sein.				

►► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-1100-00L	Master-Arbeit ■	O	30 KP	30D	K. Murer
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	6-monatige Forschungsarbeit mit Themen aus dem Schwerpunktsbereich Bewegungs- und Trainingslehre.				
Lernziel	Der Student soll sein theoretisches Wissen in einer praktischen Forschungsarbeit umsetzen. Dabei wird er mit den Anforderungen des wissenschaftlichen Forschens konfrontiert und hat diese zu meistern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Mit der Masterarbeit darf erst begonnen werden, wenn das Bachelorstudium erfolgreich abgeschlossen worden ist und der Vertiefungsleiter die vorgesehene Studie akzeptiert hat.				

► Vertiefung in Biomechanik

►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0181-00L	Biomechanik III (für BWS)	O	3 KP	2V+1U	S. Lorenzetti, R. List, U. Stöcker
Kurzbeschreibung	Mechanophysiologie, Mechanobiologie und Modellierung in der Biomechanik				

Lernziel	Befähigt die Studenten: (a) den aktiven und passiven Bewegungsapparat - aus theoretischer Sicht - als mechanophysiologisches bzw. als mechanobiologisches System zu beschreiben und (b) einfache Modelle von Sehnen und Knochen zu formulieren und experimentell zu überprüfen.
Inhalt	Originalsprache Die Biomechnaik III Vorlesung behandelt theoretische als auch anwendungsorientierte Aspekte des Bewegungsapparates und dessen Materialien resp. Ersatzmaterialien im Zusammenhang mit unterschiedlichen Belastungssituationen. Sie baut auf den Vorlesungen Biomechanik I a und b und Biomechanik II a und b auf. Deren Besuch ist aber nicht Voraussetzung. Die Vorlesung behandelt den Bewegungsapparat und dessen Gewebe aus biomechanischer Sicht. Dazu gehören die Abschnitte mechanics, mechanobiology und mechanophysiology. Im Abschnitt mechanophysiology wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Bewegungsapparates mit seinen linearen Motoren inklusive Atmung- und Herz-Kreislaufsystem theoretisch beschrieben um quantitative Aussagen zu ermöglichen. Verschiedene leistungsphysiologische Tests (Conconi, Wingate) werden analysiert und diskutiert. Am Beispiel Fahrradfahren wird der Antrieb (kreisförmige versus lineare Bewegung der Pedale) beschrieben und bezüglich des Wirkungsgrades analysiert. Mechanobiology beschreibt die Wechselwirkung zwischen Mechanik und Biologie in Anlehnung an Y. C. Fung, 2002. Verschiedene Modelle (klassische wie auch das Modell von Haslach) werden vorgestellt und diskutiert, welche das mechanische und plastische Verhalten biologischer Materialien (insbesondere Knochen und Sehnen) theoretisch beschreiben. Mit "hands on" Experimenten werden einfache Modelle von Sehnen und Knochen überprüft.
Skript	Skript und weitere Unterlagen werden auf eva elba zur Verfügung gestellt.
Literatur	Literaturliste wird während der Vorlesung abgegeben.

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1219-00L	Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riemer, R. Gassert, D. Novak
Kurzbeschreibung	Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				
Inhalt	Introduction, problem definition, overview Rehabilitation of visual function - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants Rehabilitation of hearing function - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning Rehabilitation of vestibular function - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) Rehabilitation of vegetative Functions - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter Brain stimulation and recording - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces				

Literatur

Introductory Books:

An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.

Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.

Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).

Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.

The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.

Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.

Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.

Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.

Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.

Selected Journal Articles and Web Links:

Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. *Neuromodulation* 4, pp. 187-195.

Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. *International journal of human-computer-interaction*, 15(2):285-295.

Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 8, pp. 430-432

Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 37, pp. 693-700.

Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. *Brain Research Bulletin*, Vol 75, No 6, pp 742-752

Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 6, pp. 75-87

Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: <http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf>

Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. *NeuroRehabilitation* 10, pp. 205-250.

Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. *Medical & Biological Engineering & Computing* 43(1), pp. 2-10.

Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. *Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences* 354, pp. 877-894.

The vOICe. <http://www.seeingwithsound.com>.

VideoTact, ForeThought Development, LLC. <http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html>

Voraussetzungen /
Besonderes

Target Group:
Students of higher semesters and PhD students of
- D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST
- Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control
- Medical Faculty, University of Zurich
Students of other departments, faculties, courses are also welcome

151-0501-00L	Mechanik I	W	5 KP	3V+2U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	<i>Studierende der Bewegungswissenschaften und Sport Master können Mechanik I und Mechanik II nur als Jahreskurs belegen.</i> Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper; Kräfte, Reaktionsprinzip; Leistung Statik: Kräftegruppen und Momente; Prinzip der virtuellen Leistungen, Ruhelage und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme; Fachwerke; Reibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern.				
Lernziel	Verständnis der Statik als mechanische Grundlage des Ingenieurwesens sowie ihre Anwendung auf einfache Probleme.				
Inhalt	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper, Translation, Rotation, Kreislung, ebene Bewegung; Kräfte, Reaktionsprinzip, innere und äussere Kräfte, verteilte Flächen- und Raumkräfte; Leistung Statik: Aequivalenz und Reduktion von Kräftegruppen; Ruhe und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte, Lager bei Balkenträgern und Wellen, Vorgehen zur Ermittlung der Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme, Behandlung mit Hauptsatz, mit Prinzip der virtuellen Leistungen, statisch unbestimmte Systeme; Statisch bestimmte Fachwerke, ideale Fachwerke, Pendelstützen, Knotengleichgewicht, räumliche Fachwerke; Reibung, Haftreibung, Gleitreibung, Gelenk und Lagerreibung, Rollreibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern, Querkraft, Normalkraft, Biege- und Torsionsmoment				
Skript	Übungsblätter				
Literatur	Sayir, M.B., Dual J., Kaufmann S., Ingenieurmechanik 1: Grundlagen und Statik, Teubner				

Voraussetzungen / Besonderes	Schriftliche Sessionsprüfung in Mechanik I und II für D-MAVT-Studierende, Bewegungswissenschaften-Studierende, und alle anderen Studierenden, die Mechanik I und II nehmen:				
	1. Teil: 45 Minuten Keine Hilfsmittel				
	Gleich anschliessend				
	2. Teil: 1 Stunde 45 Minuten mit Hilfsmittel: Eine selbstverfasste Formelsammlung von 3 Blättern vom Format A4. Kein Taschenrechner.				
	D-BAUG Studierende belegen diese Lehrveranstaltung unter der Nummer 151-0501-01.				
151-0503-00L	Mechanik III	W	6 KP	4V+2U	C. Glocker
Kurzbeschreibung	Inhalt: Lineare Schwingungssysteme: Eigen-, Hauptvektoren, modale Entkopplung. - Wellengleichung: Normalform, Charakteristiken, Reflexion. - Kinematik: Euler-, Kardanwinkel, Starrkörper. - Kinetik: Dynamisches Gleichgewicht, Impuls, Drall, Impuls-, Drallsatz. - Starrkörper: Kinetische Energie, Trägheitstensor. - Kreisel: Nutation, Präzession, Kreiselgeräte. - Stoß: Kollisionen, Stoßgesetze.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt dem Studierenden eine fundierte Grundausbildung in der Technischen Schwingungslehre, der räumlichen Kinematik und der Dynamik starrer Körper. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt - neben den direkt für die Anwendung aufbereiteten Resultaten - ganz wesentlich in der methodischen Hinführung zu den in der Dynamik mechanischer Systeme verwendeten Grundgesetzen und Arbeitsmethoden. Diese sollen den Studierenden befähigen, sich selbständig in praxisbezogene Gebiete der angewandten Dynamik und Schwingungsanalyse einarbeiten und auf hohem Niveau weiterbilden zu können. Der Vorlesungsstoff ist mathematisch und streng kausal aufgebaut und verwendet fast durchwegs den Vektor- und Matrixkalkül. Auf die Lösung anspruchsvoller und praxisnaher Übungsaufgaben wird besonderer Wert gelegt.				
Inhalt	<p>1. Grundlegende Konzepte: ebene Systeme: Lage, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Impuls, Drall, Impulssatz, Drallsatz, Trägheitsmoment, Satz von Steiner, elementare Kraftgesetze, kinetische und potentielle Energie, Bewegungsgleichungen.</p> <p>2. Lineare Schwingungen - 1 Freiheitsgrad: Kraft- und Wegerregung, Zustandsform, ungedämpfte und gedämpfte freie Schwingung, Lehrsche Dämpfung, Phasenportrait, Ortskurve der Eigenwerte, harmonische Erregung, Amplituden- und Phasengang, Leistungsaufnahme, Schwebung, Resonanz</p> <p>3. Lineare Schwingungen - f Freiheitsgrade: MDGKN-System, Darstellung im Konfigurations- und Zustandsraum, Eigenwerte, Eigenvektoren, Hauptvektoren, ungedämpfte und gedämpfte Systeme, Bequemlichkeitshypothese, modale Entkopplung.</p> <p>4. Wellengleichung: Vorgespannte Saite, Längsdynamik von Stäben, Torsionsschwingungen kreiszylindrischer Stäbe, Orts- und Zeitrandbedingungen, Kanonische Transformation, Normalform der Wellengleichung, d'Alembertsche Lösung, Charakteristiken, Links- und Rechtswellen, Reflexion am freien und eingespannten Ende, stehende Wellen und Schwingungen.</p> <p>5. Kinematik: Koordinatentransformationen, Drehungen, Euler- und Kardanwinkel, Eulersche Differentiationsregel, Geschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeit, Beschleunigung, Winkelbeschleunigung, Kinematik des starren Körpers, Darstellung kinematischer Größen in bewegten Systemen.</p> <p>6. Allgemeine Kinetik: Mechanisches System, Subsysteme, äußere und innere Kräfte, Wechselwirkungsprinzip, dynamisches Gleichgewicht, Impuls, Drall, Impulssatz, Drallsatz.</p> <p>7. Kinetik des starren Körpers: Impuls, Drall, Impulssatz, Drallsatz, Spinsatz für Starrkörper, kinetische Energie des Starrkörpers, Trägheitstensor und Massenmatrix des Starrkörpers, Satz von Steiner, Hauptachsensysteme, Impuls- und Drallerhaltung, Stabilität von Drehbewegungen.</p> <p>8. Der Kreisel: Bewegung des momentenfreien Kreisels, Nutation und Präzession beim symmetrischen Kreisel, Nutations-, Spur- und Polkegel, Satz vom gleichsinnigen Parallelismus, Kreiselphänomene und Kreiselgeräte.</p> <p>9. Stoß starrer Körper: Geschwindigkeitssprünge, impulsive Kräfte und Momente, Stoßgleichungen, einpunktige Kollisionen, Newtonsches Stoßgesetz, elastischer und inelastischer Stoß, Stoßmittelpunkt.</p>				
Skript	Es gibt kein offizielles Vorlesungsskript. Den Studenten wird empfohlen, eine eigene Mitschrift der Vorlesung anzufertigen. Eine elektronische Mitschrift der Vorlesung kann aber auf der Mechanik III-Homepage heruntergeladen werden. Vorlesungsbegleitende Arbeitsunterlagen sowie ein Katalog mit Übungsaufgaben werden ausgegeben. Die zugehörigen Musterlösungen werden nach Bearbeitung auf der Homepage zugänglich gemacht.				
Literatur	Als Zusatzliteratur wird empfohlen: Mechanik 3, Dynamik, M.B. Sayir, Eigenverlag (CHF 32.-)				
376-1985-00L	Trauma-Biomechanik	W	4 KP	2V+1U	K.-U. Schmitt, M. H. Muser
Kurzbeschreibung	Trauma-Biomechanik ist ein interdisziplinäres Fach, in dem Verletzungen untersucht werden. Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Inhalt	Die Vorlesung beschäftigt sich mit Verletzungen des menschlichen Körpers und den zugrunde liegenden Verletzungsmechanismen. Hierbei bilden Verletzungen, die im Strassenverkehr erlitten werden, den Schwerpunkt. Weitere Vorlesungsthemen sind: Crash-Tests und die dazugehörige Messtechnik (z. B. Dummys), sowie aktuelle Themen der Trauma-Biomechanik wie z.B. Fussgänger-Kollisionen, Kinderrückhaltesysteme und Fahrzeugsitze.				
Skript	Unterlagen können via Homepage bezogen werden.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - Accidental Injury in traffic and sports" bzw. "Trauma-Biomechanik - Verletzungen in Strassenverkehr und Sport" (Dt. Übersetzung), beide Springer Verlag.				
227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, L. Van Gool

Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.

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

376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, P. M. Kollmannsberger, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				

401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				

Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
227-1051-00L	Introduction to Systems Neuroscience	W	6 KP	3G	D. Kiper
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				
Skript	None				
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruitsem, K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				
Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				
376-2017-00L	Biomechanik von Sportverletzungen und Rehabilitation	W	3 KP	2V	K.-U. Schmitt, J. Goldhahn
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Verletzungsbiomechanik. Sportverletzungen und deren Rehabilitation bilden dabei den Schwerpunkt der Vorlesung.				
Lernziel	In dieser Veranstaltung sollen Sie Grundlagen der Traumabiomechanik erlernen. Anhand von Beispielen aus dem Sport lernen Sie verschiedene Mechanismen, die zu Verletzungen des menschlichen Körpers führen können, kennen. Sie sollen ein Verständnis für das Entstehen von Verletzungen entwickeln, das Sie in die Lage versetzt Verletzungspotentiale abzuschätzen und präventive Massnahmen zu entwickeln.				
Inhalt	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Verletzungsmechanik und der Rehabilitation. Es wird untersucht, wie Verletzungen entstehen und wie sie verhindert werden können. Die Vorlesung konzentriert sich dabei auf Verletzungen, die im Sport erlitten werden.				
Skript	Steht zum Download zur Verfügung.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - Accidental Injury in traffic and sports" bzw. "Trauma-Biomechanik - Verletzungen in Strassenverkehr und Sport", beide Springer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Mitarbeit an einer Gruppenarbeit ist fester Bestandteil der Veranstaltung. Die Gruppenarbeit wird benotet und zählt somit zur Gesamtnote der Vorlesung hinzu. Nähere Informationen werden in der ersten Vorlesung gegeben.				
363-0790-00L	Technology Entrepreneurship	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.				
Inhalt	See course website				
Skript	Lecture slides and case material				
557-0131-00L	Praktikum Biomechanik ■ <i>Diese Lerneinheit ist für Studierende in Mastertvertiefung Biomechanik obligatorisch.</i>	W	3 KP	4P	R. List, H. Gerber, S. Lorenzetti
	<i>ab 6. Semester möglich.</i>				
Kurzbeschreibung	Ausgewählte Experimente in der Biomechanik. Mit dem Praktikum werden grundlegende Experimente zum Erlernen von Messmethoden und praktischen Anwendungen in Biomechanik angestrebt.				
Lernziel	Anhand von grundlegenden Experimenten sollen erste Erfahrungen in praktischen Anwendungen von Messmethoden in Biomechanik gemacht werden. Weiter lernen die Studierenden ein Laborjournal zu führen.				

Inhalt	Es werden verschiedene Experimente im Bereich Biomechanik angeboten.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
376-1974-00L	Colloquium in Biomechanics	W	2 KP	2K	B. Helgason, S. J. Ferguson, R. Müller, J. G. Snedeker, B. Taylor
Kurzbeschreibung	Current topics in biomechanics presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of biomechanics.				

►► Praktika

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

►► Master-Arbeit

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

► Vertiefung in Sportphysiologie

►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-3007-00L	Seminar I ■	O	3 KP	2S	C. Spengler, B. Wilms
Kurzbeschreibung	Die Masterarbeit begleitendes Seminar mit Diskussionen über ethische Probleme, Ausarbeiten eines Forschungsplans, Literatursuche, kritischer Ueberprüfung von Originalarbeiten und Aufzeigen von möglichen Lösungen bei Versuchsproblemen.				
Lernziel	Das Seminar hilft vor und während der Masterarbeit, so dass diese erfolgreich abgeschlossen werden kann.				
Inhalt	Es werden ethische Probleme diskutiert und ein individuelles Ethikgesuch wird erarbeitet. Zusammen mit der betreuenden Person wird ein Forschungsplan erstellt und der Seminargruppe in höchstens 30 min vorgestellt. Die Gruppe diskutiert den Vortrag inhaltlich und formal kritisch. Die Literatursuche wird optimiert und mindestens eine Originalarbeiten kurz vorgestellt und kritisch kommentiert. Während der Diplomarbeit erfolgen progress reports. Bei Versuchsproblemen versucht die Gruppe mögliche Lösungen aufzuzeigen. Sobald die Daten vorhanden und ausgewertet sind, werden diese der Gruppe vorgestellt, die wiederum Form und Inhalt kritisch diskutiert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet nach Vereinbarung statt.				
557-3008-00L	Seminar II	O	3 KP	2S	C. Spengler, J. M. Kroepfl
	<i>Voraussetzung: Seminar I (557-3007-00L) erfolgreich abgeschlossen</i>				
Kurzbeschreibung	Die Masterarbeit begleitendes Seminar mit Diskussionen über ethische Probleme, Ausarbeiten eines Forschungsplans, Literatursuche, kritischer Ueberprüfung von Originalarbeiten und Aufzeigen von möglichen Lösungen bei Versuchsproblemen.				
Lernziel	Das Seminar hilft vor und während der Masterarbeit, so dass diese erfolgreich abgeschlossen werden kann.				
Inhalt	Es werden ethische Probleme diskutiert und ein individuelles Ethikgesuch wird erarbeitet. Zusammen mit der betreuenden Person wird ein Forschungsplan erstellt und der Seminargruppe in höchstens 30 min vorgestellt. Die Gruppe diskutiert den Vortrag inhaltlich und formal kritisch. Die Literatursuche wird optimiert und mindestens eine Originalarbeiten kurz vorgestellt und kritisch kommentiert. Während der Diplomarbeit erfolgen progress reports. Bei Versuchsproblemen versucht die Gruppe mögliche Lösungen aufzuzeigen. Sobald die Daten vorhanden und ausgewertet sind, werden diese der Gruppe vorgestellt, die wiederum Form und Inhalt kritisch diskutiert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Seminar II setzt den Besuch des Seminar I voraus. Es findet nach Vereinbarung statt.				

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson,

Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				
363-0301-00L	Human Resource Management: Work Process Design	W	3 KP	2G	G. Grote
Kurzbeschreibung	Effective design of work processes and individual jobs is crucial for good individual and company performance. Meaning of work, organizational and technological change, and management of uncertainty are discussed with respect to their impact on work design. As course project, students learn and apply a method for analyzing and designing work in business settings.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Understand relevance of work design for company performance - Know effects of work design on competence, motivation, and well-being - Understand links between design of individual jobs and work processes - Know effects of technological and organization change on work design - Know and apply methods for analyzing and designing work - Understand links between work design and company strategy 				
Inhalt	Syllabus: HRM perspective on work process design Job design: From Adam Smith to job crafting Tutorial on method for analyzing and designing work (course project) Two perspectives on good job design: Performance and well-being Approaches to analyzing work processes A systems perspective: Balancing stability and flexibility in organizations Work process design embedded in organizational change The impact of technology on work process design Flexible working arrangements Strategic choices for HRM practices Presentation and discussion of course project				
Literatur	Readings for course topics will be provided at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes the completion of a course project to be conducted in groups of four students. The project entails applying a particular method for analyzing and designing work and is carried out by means of interviews and observations in companies chosen by the students.				
227-1051-00L	Introduction to Systems Neuroscience	W	6 KP	3G	D. Kiper
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				
Skript	None				
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
376-1033-00L	Sportgeschichte	W	2 KP	2V	M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.				
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.				
Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.				
Skript	Ein Skript für die aktuelle Veranstaltung wird abgegeben.				
Literatur	Literaturangaben für eine Vertiefung der Inhalte werden im Skript gemacht. Die Anschaffung von Spezialliteratur ist allerdings nicht notwendig.				
376-1107-00L	Sportpädagogik	W	2 KP	2V	S. Valkanover, E. Oswald, M. Schmidt
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen vertieft behandelt.				
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.				
Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind: <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Sportpädagogik - Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter - Leistungssport im Kindes- und Jugendalter - Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule - Ein zeitgemässer Schulsport - Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung, Spielerziehung 				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
376-1117-00L	Sportpsychologie	W	2 KP	2V	H. Gubelmann

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert (Weiterführung von Sportpsychologie I) und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.
Lernziel	Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: - Motivation: Von der Motivationspsychologie zum Zielsetzungstraining im Sport - Entwicklung aus wechselseitiger Beeinflussung von Individuum und Umfeld - Karriere im Leistungssport: Phasen eines «Sportlerlebens» - Trainer-Athlet-Interaktion: Was ist ein «guter Trainer»? - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene und ihre Auswirkungen im Sport
Lernformen:	Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Eine abschliessende Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2010). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. (3. Aufl.), Aachen u.a.: Meyer & Meyer. Empfohlen: Zimbardo, P.G. & Gerrig, J.P. (2004). Psychologie. (16. Aufl.), München u.a.: Pearson.

376-1127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V	M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.				
Lernziel	Die Vorlesung will: - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen.				
Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Sport und soziale Ungleichheit: Konsequenzen für die Gesundheitsförderung Sport und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Sport und Wirtschaft: Globalisierung und Kommerzialisierung Sport und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt				
Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSWEB.ch				
Literatur	- Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann.				
	Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.				

376-1155-00L	Bewegungsapparat und Arbeit	W	3 KP	2V	T. Läubli
Kurzbeschreibung	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Nutzbarmachung physiologischer und pathophysiologischer Erkenntnisse zum Verständnis der Beanspruchung des Bewegungsapparates bei der Arbeit. In einem integrativen biopsychosozialen Modell sollen die Prävention und Rehabilitation arbeitsbezogener muskuloskeletaler Erkrankungen besprochen werden und evidenzbasierte Methoden einer gesundheitsförderlichen Arbeitsgestaltung vorgestellt werden.				
Inhalt	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren				
Skript	Skript und Folien auf NETZ als PDF-Datei zur Verfügung				
Voraussetzungen / Besonderes	Als Semesterleistung wird von allen eine kleinere, ergonomische Arbeitsplatzbeurteilung erwartet. Zusätzlich wird bis zum 31. Januar eine schriftliche Zusammenfassung oder ein kurzer Vortrag einer aktuellen Publikation zum Thema verlangt. Alternativ kann eine schriftliche Prüfung am Semesterende abgelegt werden. Bei Wahl von Vortrag oder schriftlichen Zusammenfassung als Semesterleistung wird Vorlesungsbesuch zu mindestens 60% erwartet.				

376-1175-00L	Thermoregulation und Sporttextilien	W	1 KP	1V	
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die Grundlagen der Thermoregulation des menschlichen Körpers präsentiert und Themen der Wärmeübertragung des Körpers, der Hyper- und Hypothermie, der Akklimatisierung sowie der thermischen Behaglichkeit und der Bekleidungsphysiologie behandelt.				
Lernziel	Aufzeigen der thermoregulatorischen Mechanismen um den Körper im thermischen Gleichgewicht zu halten, sowie der verschiedenen Mechanismen des Wärmeaustausches mit der Umgebung und wie moderne Sportbekleidung die Leistungsfähigkeit des Sportlers unterstützen kann.				
Inhalt	Als homöothermes Wesen muss der Mensch seine Körperkerntemperatur in engen Grenzen um 37°C halten. Die Wärmeproduktion muss im Gleichgewicht zur Wärmeabgabe stehen. Der menschliche Körper besitzt verschiedene Mechanismen, um Temperaturschwankungen der Umgebung zu kompensieren, wie z.B. die Vasodilatation und Konstriktion, Schwitzen, oder Frostzittern. Zusätzlich kann die Wahl einer adäquaten Kleidung die Klimaspanne, bei welcher ein Überleben möglich ist, fast beliebig vergrössern. Zudem werden Grundlagen der Bekleidungsphysiologie präsentiert, und gezeigt, wie funktionelle Bekleidung bei unterschiedlichen Sportarten die thermophysologischen Funktionen des Körpers unterstützen kann.				
Skript	wird jeweils vor der Vorlesung elektronisch zur Verfügung gestellt.				

376-1665-00L	Training und Coaching I ■	W	3 KP	2G	O. Buholzer
Kurzbeschreibung	Training und Coaching als theoriegeleitete Praxis Die Sportartenanalyse als Ausgangslage und deren Folge für das Nachwuchstraining und die Athletenentwicklung.				
Lernziel	Erarbeiten der Grundlagen für eine differenzierte Sportartenanalyse (Modell) Entwickeln eines Anforderungsprofils der Sportart Erarbeiten der Kompetenzen im Bereich des Nachwuchs- und Talenttrainings Erarbeiten der Grundlagen des Talenttrainings in der Theorie und Praxis Athletenbeobachtung am Beispiel, Beurteilung und Folgerungen				

Inhalt	<p>Das Modell der Sportartenanalyse Die Relevanz der einzelnen Leistungsfaktoren Das Modell der Wettkampfanalyse Folgerungen für das Training und Coaching in der Sportart Folgerungen für das Nachwuchstraining Folgerungen für die Athletenauswahl, Athletenbeobachtung und -betreuung Das Nachwuchs- und Talenttraining (Sichtung, Selektion, Förderung) Projekte aus der Praxis (Talent- und Nachwuchstraining) Praxisinput zum Thema Koordination, motorische Grundbedürfnisse, Kraft und Gesundheit Praxisbeispiele erarbeiten und planen Konkrete Athletenbeobachtung</p>				
Skript	Die Skript- (Lektionsunterlagen) werden im Rahmen des Semesters abgeben und auf Homepage veröffentlicht.				
Literatur	<p>Struktur sportlicher Leistung (Modellansatz von Gundlach; (Trainingswissenschaften S. 45 - 49; Stiehler(Konzag/Döbler)</p> <p>Leistungsdiagnostische Verfahren, Stiehler(Konzag/Döbler)</p> <p>Training fundiert erklärt, Handbuch der Trainingslehre, Ingold Verlag 2006</p> <p>Optimales Training, J. Weineck, 14. Auflage permid Verlag, 2007</p> <p>Das sportliche Talent, W. Joch, Meyer&Meyer Verlag, 2002</p> <p>Das neue Konditionstraining, Grosser/Starischka/Zimmermann, blv 2002</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Kredit/Prüfung Für die Kreditvergabe sind die vorgeschriebenen Semesterarbeiten und die Präsenz zwingend. Die Benotung erfolgt durch eine schriftliche Arbeit.</p> <p>Planung Die Planungsunterlagen werden zu Semesterbeginn abgegebenen, sind provisorisch und können vom Dozenten geändert werden. Die Praxislektionen werden jeweils am Mittwoch von 13.00 - 15.00 abgehalten. Die Termine werden in Absprache festgelegt.</p> <p>Die Semesterarbeit ist 4 Wochen nach Semesterende abzugeben.</p> <p>Die Veranstaltung (Theorie) findet am Do von 16.15 - 18.00 statt, die Praxis findet in der Regel am Mi 12.30 - 14.30 statt. Die Ausschreibung wird 4 Wochen vor Semesterbeginn veröffentlicht.</p>				
376-1715-00L	Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie	W	2 KP	2V	K. Marschall
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie und dient als Einstieg zur Qualifikation Sport- und Bewegungstherapeutin.				
Lernziel	Die Teilnehmenden kennen gesundheitspolitische und gesundheitspsychologische Aspekte und Wirkungsweisen der Sport- und Bewegungstherapie sowie Grundlagen des Qualitätsmanagements. Sie können die Modelle des ICF und der Verhaltensmodifikation auf Fallbeispiele anwenden.				
Inhalt	Sport- und Bewegungstherapie im Gesundheitswesen Schweiz / Projektmanagement; ICF, Indikationskataloge, Zielsetzung, Assessments, Evaluation Epidemiologie, Modelle Salutogenese / Rokeach; Gesundheitspsychologie;				
Literatur	Schüle/Huber: Grundlagen der Sporttherapie, Urban & Fischer Verlag, München 2004; H.Deimel et al.: Neue aktive Wege in Prävention und Rehabilitation, Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2007				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Voraussetzung: die Lehrveranstaltung ist ab dem 5. Semester belegbar!</p> <p>Die Lehrveranstaltung dient als Einstieg zur Qualifikation Sport- und Bewegungstherapeutin und wird zusammen mit den nachfolgenden Veranstaltungen "Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" und "Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" als Grundlagen der Sporttherapie im Nachdiplom anerkannt.</p>				
376-1717-00L	Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie	W	2 KP	2V	B. Spörri Kälin, B. S. Wirth Gasser
Kurzbeschreibung	<i>Voraussetzung: Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie (376-1715-00L)</i> Vermittlung von praktischen Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie.				
Lernziel	Die Teilnehmer können die bisher gelernten Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie in die Praxis umsetzen. Sie lernen grundlegende Aspekte der Therapiegestaltung in der Praxis.				
Inhalt	Kommunikation und Gesprächsführung: klientenzentrierte Gesprächsformen in Theorie und Praxis Psychoregulation: Entspannung Anatomie in vivo				
Skript	Unterlagen werden auf die Lernplattform gestellt				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist ab dem 5. Semester besuchbar. Der erfolgreiche Abschluss der Lehrveranstaltungen "Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie" sowie "Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" aus den Semestern HS 2009 und FS 2010 ist Voraussetzung.				
376-2017-00L	Biomechanik von Sportverletzungen und Rehabilitation	W	3 KP	2V	K.-U. Schmitt, J. Goldhahn
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Verletzungsbiomechanik. Sportverletzungen und deren Rehabilitation bilden dabei den Schwerpunkt der Vorlesung.				
Lernziel	In dieser Veranstaltung sollen Sie Grundlagen der Traumabiomechanik erlernen. Anhand von Beispielen aus dem Sport lernen Sie verschiedene Mechanismen, die zu Verletzungen des menschlichen Körpers führen können, kennen. Sie sollen ein Verständnis für das Entstehen von Verletzungen entwickeln, das Sie in die Lage versetzt Verletzungspotentiale abzuschätzen und präventive Massnahmen zu entwickeln.				
Inhalt	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Verletzungsmechanik und der Rehabilitation. Es wird untersucht, wie Verletzungen entstehen und wie sie verhindert werden können. Die Vorlesung konzentriert sich dabei auf Verletzungen, die im Sport erlitten werden.				
Skript	Steht zum Download zur Verfügung.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - Accidental Injury in traffic and sports" bzw. "Trauma-Biomechanik - Verletzungen in Strassenverkehr und Sport", beide Springer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Mitarbeit an einer Gruppenarbeit ist fester Bestandteil der Veranstaltung. Die Gruppenarbeit wird benotet und zählt somit zur Gesamtnote der Vorlesung hinzu. Nähere Informationen werden in der ersten Vorlesung gegeben.				

752-6001-00L	Introduction to Nutritional Science	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Mikro- und Makronährstoffe. Mikronährstoffe umfassen fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Makronährstoffe umfassen Proteine, Fett und Kohlenhydrate. Der Kurs umfasst die Bereiche Verdauung, Bioverfügbarkeit, Metabolismus und Ausscheidung sowie die Kontrolle der Energie Homöostase.				
Lernziel	Einführung der Studenten in die Bereiche Makro- und Mikronährstoffe im Bezug auf Ernährung und Metabolismus.				
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile unterteilt. Die Vorlesungen zu Mikronährstoffen werden von Prof. Zimmermann, die Vorlesungen zu Makronährstoffen werden von Prof. Wolfrum gegeben. Der Bereich Mikronährstoffe umfasst fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Der Bereich Makronährstoffe dient der Einführung in die grundlegenden Aspekte der Nahrungswissenschaften in Bezug auf Proteine, Kohlenhydrate und Fette. Die Nährstoffe werden im Hinblick auf Verdauung, Absorption und Metabolismus besprochen. Spezielle Aspekte der Homöostase und Homeorhese werden ebenfalls behandelt.				
Skript	Es gibt kein Skript, die Powerpoint Präsentationen werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Ulmer, Stuttgart, 4. überarb. Ausgabe 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369 Garrow JS and James WPT: Human Nutrition and Dietetics Churchill Livingstone, Edinburgh, 11th rev. ed. 2005 ISBN-10: 0443056277; ISBN-13: 978-0443056277				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, M. Andersson
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
853-0033-00L	Leadership I	W	3 KP	2V	F. Kernic
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungen "Leadership I" (WS) und "Leadership II" (SS) sind grundsätzlich als zweisemestriger Vorlesungszyklus konzipiert, können aber auch unabhängig voneinander besucht werden. In der Vorlesung "Leadership I" werden die Grundlagen der Führung, Führungstheorien, das Konzept der Führungsverantwortung und die Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag behandelt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen einführenden Überblick über relevante Themen der Führungs-Forschung und Führungs-Praxis zu geben und dadurch zu einem differenzierten Verständnis des Phänomens der Führung beizutragen. Die Studierenden sollen den Begriff der Führung im komplexen Zusammenspiel zwischen Individuum, Gruppe, Organisation, Kontext und Situation verstehen. Sie sollen die Entwicklungsgeschichte der Menschenbilder, des Organisationsverständnisses und des Führungsverständnisses der letzten 100 Jahre kennen. Sie sollen das Konzept der Führungsverantwortung verstehen und Konsequenzen für den praktischen Führungsalltag ableiten können. Sie sollen die grundlegende Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag erkennen und Anregungen für richtiges Kommunikationsverhalten in unterschiedlichen Situationen erhalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die 1-stündige, schriftliche Semesterendprüfung findet in der letzten Vorlesungsstunde am Ende des Semesters statt.				
376-1720-00L	Einsatz von MatLab in den Bewegungswissenschaften	W	2 KP	2G	R. van de Langenberg, P. Wolf
Kurzbeschreibung	Basierend auf bewegungstypischen Messungen (Gelenkwinkel, Muskelaktivität, etc.) werden die Grundzüge der Datenverarbeitung und Datendarstellung mittels MatLab vermittelt.				
Lernziel	Selbstständiges Einlesen, Darstellen und Weiterverarbeiten von für die Bewegungs-wissenschaften typischen Messdaten in MatLab.				
Inhalt	Grenzen von Excel; Möglichkeiten von MatLab; Einlesen diverser Datentypen, Darstellen eines und mehrerer Signale; Beseitigen eines Offsets und Filtern der Daten anhand von selbstgeschriebenen Funktionen; Normieren und Parametrisieren von Daten; Parametrische und nicht-parametrische Tests; Reliabilität; Kinematische Messungen mittels Bildverarbeitung in MatLab; Interpolieren, Differenzieren und Integrieren in MatLab.				
Literatur	In der Vorlesung wird auf diverse elektronische Einführungen in MatLab aufmerksam gemacht und ein eigenes Skript abgegeben. Als eine kostengünstige Einführung in Buchform, welche nicht obligatorisch zu erwerben ist, wird U. Stein, Einstieg in das Programmieren mit MatLab, Hanser Fachbuchverlag, 2007 empfohlen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Laptop samt installiertem WLAN und MatLab (Version 2009 oder höher; Achtung Mac-User: Matlab funktioniert anscheinend nur auf Intel-Macs) sind mitzubringen. Gegebenenfalls kann zu zweit an einem Laptop gearbeitet werden. Eine MatLab-Studentenversion kann gratis über Stud-IDES bezogen werden.				
351-0729-00L	Psychologie der Arbeit - Ein Überblick	W	2 KP	2G	T. Wehner, R. Brauchli, S. T. Güntert
Kurzbeschreibung	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Lernziel	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				

Inhalt	Die Aufgabe der Arbeitspsychologie besteht in der Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und -systemen. Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten erfolgen nach definierten Humankriterien. Als human werden Tätigkeiten bezeichnet, die die psycho-physische Gesundheit der Arbeitstätigen nicht schädigen, ihr psychosoziales Wohlbefinden nicht beeinträchtigen, ihren Bedürfnissen und Qualifikationen entsprechen sowie eine Einflussnahme auf die organisationalen Rahmenbedingungen von Arbeitstätigkeiten ermöglichen. Themen wie Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Handeln in Gruppen und Teams, frei-gemeinnützige Arbeit sind nur einige konkrete Beispiele der Überblicksthemen. Von den Studierenden wird die Mitarbeit in der VL und die Bearbeitung einer empirischen Gruppenarbeit mit einer arbeitspsychologischen Fragestellung erwartet.				
Literatur	wird in der Vorlesung diskutiert				
376-1722-00L	Paraplegie und Sport	W	2 KP	2V	C. Perret
	<i>Voraussetzung: Anatomie und Physiologie</i>				
Kurzbeschreibung	Vertiefte Auseinandersetzung mit den Einschränkungen und Komplikationen infolge einer Querschnittlähmung, sowie deren Auswirkungen auf Trainierbarkeit und Leistungsfähigkeit von Menschen im Rollstuhl. Überblick über die klinische Anwendung leistungsdiagnostischer Testverfahren sowie die Umsetzung sportwissenschaftlicher Erkenntnisse zur Optimierung der Rehabilitation bis hin zum Spitzensport.				
Lernziel	Kenntnis der grundlegenden Pathophysiologie und Komplikationen nach Eintritt einer Querschnittlähmung, deren Auswirkungen auf körperliches Training und Trainierbarkeit in der Rehabilitation, sowie im Breiten- und Spitzensport				
Inhalt	Folgende paraplegiologischen Themen werden behandelt: Epidemiologie und Aetiologie Querschnitts Syndrome; Komplikationen und Auswirkungen einer Querschnittlähmung; Trainierbarkeit/Leistungsphysiologie bei Querschnittlähmung; Geschichte und Organisation Rollstuhlsport; Spitzensport und Querschnittlähmung				
Literatur	Allgemeine weiterführende Literatur: G.A. Zäch, H. G. Koch Paraplegie - ganzheitliche Rehabilitation Karger-Verlag, 2006 ISBN 3-8055-7980-2 V. Goosey-Tolfrey Wheelchair sport: A complete guide for athletes, coaches and teachers Human Kinetics, 2010 Y.C. Vanlandewijck, W.R. Thompson The Paralympic Athlete Wiley-Blackwell, 2011 ISBN 978-1-4443-3404-3				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Vorlesung Anatomie/Physiologie besucht!				
376-0130-00L	Praktikum Sportphysiologie	W	3 KP	4P	C. Spengler, B. Wilms
	<i>Studiengang BWS: Obligatorisch für Mastertvertiefung Sportphysiologie Studiengang HST: ab 5. Semester möglich</i>				
Kurzbeschreibung	Durchführung sportphysiologischer Tests und Erhebungen, welche bei Sportlern und/oder bei der Untersuchung verschiedener Krankheitsbilder Anwendung finden, und die das Verständnis für die physiologischen Adaptationsmechanismen an unterschiedliche körperliche Belastungen vertiefen.				
Lernziel	Die Sportphysiologie praktisch erfahren und das Verständnis der körperlichen Anpassungsmechanismen an unterschiedliche Belastungen und klimatische Verhältnisse vertiefen. Erlernen elementarer Untersuchungsmethoden der muskulären, der kardio-respiratorischen und der gesamten körperlichen Leistungsfähigkeit des Menschen, der wissenschaftlich korrekten Datenauswertung und Interpretation der Resultate. Einblick in die aktuelle Sportmedizin.				
Inhalt	Praktikum: Verschiedene sportphysiologische Leistungstests und Untersuchungen der physiologischen Anpassungen an unterschiedliche Arten der Aktivität (Beispiele sind VO ₂ max-Test, Conconi-Test, Bestimmung der anaeroben Schwelle, 1-Repetition Maximum-Test, Wingate-Test, Cooper-Test, Laktatsenke-Test, Atmungsmuskel-Test, Dynamometrie und Mechanographie, Körperzusammensetzung etc.). Kennenlernen aktueller Messmethodiken in der Sportmedizin.				
Skript	Anleitung zum Praktikum Sportphysiologie (Herausgeber: Exercise Physiology Lab)				
Literatur	Schmidt/Lang/Heckmann: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg Kenney/Wilmore/Costill: Physiology of Sport and Exercise, Human Kinetics				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Anatomie-Physiologie-Vorlesung und Physiologie-Praktikum erfolgreich besucht (BWS-Studenten kontaktieren bitte C. M. Spengler) Erwünscht: Begleitend oder abgeschlossen: Sportphysiologie-Vorlesung (Selektionskriterium bei mehr Anmeldungen als Praktikumsplätzen)				
363-0790-00L	Technology Entrepreneurship	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.				
Inhalt	See course website				
Skript	Lecture slides and case material				
376-1305-00L	Development of the Nervous System	W	3 KP	2V	E. Stoeckli, A. Hajnal, M. Hengartner, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, D. R. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Entwicklung des Nervensystems (NS) mit Schwergewicht auf Neurogenese und Migration, Axonwachstum, Synapsenbildung, mol. & zell. Mechanismen und Krankheiten des sich entwickelnden NS.				
Lernziel	Ziel ist, einen vertieften Einblick in die normale Entwicklung des Nervensystems zu verschaffen auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Entwicklung des NS: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Prozesse, Nervenfaserverwachstum, Bildung von Synapsen und neuronaler Schaltkreise.				

Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO344
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im OLAT vermerkt.
Voraussetzungen / Besonderes	Prüfungsinformationen: 8. Januar 2014, 09.00-10.30h, Raum Y15-G-20 Prüfungseinsicht: 5. März 2014, 16-17h. Y55-H12 Repetitionsprüfung, 17.6.,2014 09.00-10.30h, Raum Y03-G-85
376-1305-01L	Structure, Plasticity and Repair of the Nervous System W 3 KP 2V M. E. Schwab, L. Filli, K. A. Martin, O. L. D. Raineteau, H. Van Hedel
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Struktur, Plastizität & Regeneration des adulten Nervensystems (NS) mit Schwergewicht auf sensorische Systeme, kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis, Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle und Krankheiten des NS.
Lernziel	Ziel ist, einen vertieften Einblick in die Struktur, Plastizität und Regeneration des Nervensystems zu verschaffen auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Struktur, Plastizität und Regeneration des NS: Biologie des erwachsenen Nervensystems; Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur: Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, Pathologischer Zell-Verlust.
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im OLAT vermerkt.
Voraussetzungen / Besonderes	Prüfungsinformationen: 8. Januar 2014 11.00-12.30h Raum Y15-G-20 Prüfungseinsicht: 5. März 2014, 16-17h. Y55-H12 Repetitionsprüfung, 17.Juni 2014, 11.00-12.30h Raum Y03-G-85
752-6403-00L	Nutrition and Performance W 2 KP 2V S. Mettler, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	The course introduces basic concepts of the interaction between nutrition and athletic and cognitive performance.
Lernziel	To understand the potential effects of nutrition on athletic and cognitive performance, with a focus on the main concepts and principles of nutrition before, during and after exercise.
Inhalt	The course will cover elementary aspects of sports nutrition physiology, including carbohydrate, glycogen, fat, protein and energy metabolism. A main focus will be to understand nutritional aspects before exercise to be prepared for intensive exercise bouts, how exercise performance can be supported by nutrition during exercise and how recovery can be assisted by nutrition after exercise. It is a goal of the course to translate basic sports nutrition knowledge into practical sports nutrition.
Skript	Lecture slides and required handouts will available on the ETH website.
Literatur	Information on further reading will be announced during the lecture.
Voraussetzungen / Besonderes	General knowledge about nutrition, human biology and biochemistry is prerequisite for this course. The course builds on basic nutrition and biochemistry knowledge to address exercise and performance related aspects of nutrition.
376-1177-00L	Human Information Processing and Cybernetics in Product Development I W 2 KP 2V M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, R. Huang, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Every day humans interact with a large variety of products. Strategies of interaction, individual physical and mental abilities, and properties of products are important factors in controlling the quality and the performance in an interaction process. In this lecture, factors are investigated by means of a basic scientific approach. Discussed topics are important to development of successful products.
Lernziel	The goal of the lecture is to empower students in designing products enabling an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs, benefits, health, and safety as well. The goal is achieved in addressing a broad variety of topics and embedding the discussion in macroscopic factors such as the behavior of consumers and objectives of economy.
Inhalt	- Physiological, physical, and cognitive factors in sensation and perception - Body spaces and functional anthropometry - Experimental techniques in assessing human performance and well-being - Human factors and ergonomics in product development and innovation - Human information processing and biological cybernetics - Consumer behavior

►► Praktika

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

►► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-3100-00L	Master-Arbeit ■	O	30 KP	30D	C. Spengler

Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:
 a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;
 b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.

Kurzbeschreibung	6-monatige Forschungsarbeit mit Themen aus dem Vertiefungsbereich Sportphysiologie.
Lernziel	Der Student soll sein theoretisches Wissen in einer praktischen Forschungsarbeit umsetzen. Dabei wird er mit den Anforderungen des wissenschaftlichen Forschens konfrontiert und hat diese zu meistern.
Inhalt	Der Inhalt der Masterarbeit wird vom Leiter und vom Studenten gemeinsam bestimmt. Erst wenn der Vertiefungsleiter einverstanden ist, kann mit der Arbeit begonnen werden.
Voraussetzungen / Besonderes	Mit der Masterarbeit darf erst begonnen werden, wenn das Bachelorstudium erfolgreich abgeschlossen worden ist und der Vertiefungsleiter die vorgesehene Studie akzeptiert hat.

► **Sportpraxis**

Das gesamte Angebot finden sie unter Studiengang Lehrdiplom Sport.

siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
 Grundausbildung

siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
 Vertiefungsausbildung

siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
 Fremdausbildung

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

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

Bewegungswissenschaften und Sport Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Biologie (Allgemeines Angebot)

► Ergänzendes Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1159-00L	Molecular Systems Biology	Z Dr	0 KP	1K	U. Sauer , R. Aebersold
Kurzbeschreibung	Seminar series on current research topics in systems biology				
Lernziel	An overview of systems biology research				
Inhalt	Seminar series on current research topics in systems biology				
Skript	none				
Literatur	none				
760-2211-00L	Kolloquium Agrarwissenschaft <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	Z Dr	0 KP	2K	W. Gruissem , N. Buchmann, E. Frossard, M. Kreuzer, O. Voinnet, A. Walter, S. C. Zeeman
701-0265-00L	Ecology and Evolution	Z Dr	2 KP	2S	E. Postma , J. Jokela
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs wird relevante Literatur gelesen und diskutiert. Jedes Jahr wird eine Liste von Themen vorgeschlagen. Die Studenten wählen dann ein Thema und bereiten sich auf eine Diskussion mit ihren Kommilitonen vor. Dabei werden aktuelle und kontroverse Themen untersucht und diskutiert.				
Lernziel	Das Ziel dieses Kurses ist es zu lernen, wie man wissenschaftliche Publikationen liest, versteht und sie in Kontext setzt. Die Fähigkeit, wissenschaftliche Vorträge zu halten und Erkenntnisse in einen breiteren Kontext zu setzen, wird ebenfalls geübt. Schliesslich wird auch gelernt, wie man sich an wissenschaftlichen Diskussionen beteiligt und der Argumentation anderer zuhört.				
Inhalt	Alle Themen kommen aus dem Bereich Ökologie und Evolution. Insbesondere sind dies Studien zur Anpassung von Organismen, zur evolutionären Geschichte oder zu aktuellen methodologischen Fragen.				
Skript	kein Skript				
Literatur	Die zu diskutierenden Artikel werden jedes Jahr neu festgelegt und den Teilnehmern zugeordnet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet an der Uni Irchel statt.				
376-1791-00L	Introductory Course in Neuroscience I ■	Z Dr	2 KP	2V	J.-M. Fritschy , W. Knecht
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the development and anatomical structure of nervous systems. Furthermore, it discusses the basics of cellular neurophysiology and neuropharmacology. Finally, the nervous system is described on a system level with a particular emphasis on the visual system.				
Inhalt	1-2) Anatomy 3-4) Neurogenesis and differentiation 5-6) Axon guidance, synaptogenesis 7-8) Electrophysiology 9) Neuronal stem cells 10) Proteomics in Neuroscience 11) Visual system, cortex 12-13) Neuroinformatics 14) Neuronal networks in vivo				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
376-1795-00L	Advanced Course in Neurobiology I ■	Z Dr	2 KP	2V	J.-M. Fritschy , H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	The goal of this Advanced Course in Neurobiology is to provide students with a broader knowledge in several important areas of neurobiology. The course consists of four parts: Part I deals with various topics in developmental neurobiology. Part II is devoted to aspects of signal transduction. Part III focuses on synaptic transmission. Part IV gives deeper insights into systems neuroscience.				
Lernziel	This credit point course is designed for doctoral students who have successfully completed the Introductory Course in Neuroscience at the Neuroscience Center Zürich. The goal is to provide students with a broader and deeper knowledge in several important areas of neurobiology.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	Z Dr	4 KP	2V+1U	V. Kurtcuoglu , A. Ferrari, D. Poulikakos
Kurzbeschreibung	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulären Prozessen. Krafterzeugung und -ausübung in biologischen Systemen.				
Lernziel	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulären Prozessen. Grundlegendes Verständnis des Massentransport in Zellen, der Kraftausübung und der Zellbewegung. Anwendung von Nano- und Mikrotechniken in der Untersuchung und Analyse von zell-basierenden Kräften sowie deren Rolle in komplexeren Zellfunktionen.				
Inhalt	Einführung in die eukaryotische Zelle sowie Grundlagen des Energie- und Massenflusses in verschiedenen Zellstrukturen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Rolle von molekularen Maschinen bei der Krafterzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Details und Anwendung von Nano- und Mikrotechniken für die Analyse von zellulären Kräften. Einführung in die optische Mikroskopie und Bildanalyse.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	Z Dr	4 KP	3G	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Inhalt	The class covers separation techniques that are central in the purification and downstream processing of chemicals and biopharmaceuticals. Examples from both areas illustrate the utility of the methods: 1) Liquid-liquid extraction; 2) Adsorption and chromatography; 3) Membrane processes; 4) Crystallization and precipitation.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				

Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gehalten.				
	Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	Z Dr	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies.				
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.				
	In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				
	401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
227-1035-00L	Dynamische Systeme in der Biologie	Z Dr	6 KP	2V+1U	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs benutzt die Konzepte der dynamischen Systeme (Vorlesung "Berechenbares Chaos in dynamischen Systemen") für die Beschreibung markanter Phänomene in komplexen Beispielen aus der Populationsdynamik, Neuroinformatik und Systembiologie. Eine besondere Bedeutung fällt dabei Grenzykluslösungen und ihren Kopplungen zu.				
Lernziel	Anwenden von Konzepten der Nichtlinearen Dynamik auf biologische Systeme. Kombinieren von theoretischer Modellierung und unterstützenden Computersimulationen.				
551-1615-00L	NMR Methods for Studies of Biological Macromolecules	Z Dr	1 KP	1S	G. Wider
	<i>Prerequisites: Basic knowledge in biological NMR spectroscopy.</i>				
Kurzbeschreibung	Seminar series on technical aspects of high resolution nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy with biological macromolecules.				
Lernziel	Introduction and discussion of advanced methods for recording and analysis of NMR data with biological macromolecules.				
Inhalt	Seminar series on technical aspects of high-resolution nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy with biological macromolecules.				
551-1619-00L	Strukturbiologie	Z Dr	1 KP	1K	R. Glockshuber, F. Allain, N. Ban, K. Locher, T. J. Richmond, E. Weber-Ban, G. Wider, K. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Der Kurs besteht aus Forschungs-Seminaren aus dem Gebiet der Strukturbiologie, Biochemie und Biophysik, die von Wissenschaftlern des Nationalen Schwerpunktprogramms (NCCR) Strukturbiologie gehalten werden, als auch von externen Sprechern. Informationen über die einzelnen Vorträge: http://www.structuralbiology.uzh.ch/educ002.asp http://www.biol.ethz.ch/dbiol-cal/index				
Lernziel	Ziel des Kurses ist es, Doktorierenden und Postdoktoranden einen breiten Überblick über die jüngsten Entwicklungen auf dem Gebiet der Strukturbiologie, Biochemie und Biophysik zu vermitteln				
851-0180-00L	Research Ethics ■	Z Dr	2 KP	2G	G. Achermann
Kurzbeschreibung	This course has its focus on the responsible conduct of research (RCR) and the ethical dimensions of the biological and biomedical sciences.				
Lernziel	The main goal of this course is to enhance the student's ability to: - recognize and identify ethical issues and conflicts, - analyze and develop well-reasoned responses to the kinds of ethical problems a scientist is likely to encounter.				
	Additionally, students will become familiar with regulations and ethical guidelines relevant for their research field on the international, governmental, institutional and professional level.				
	To achieve these objectives, teaching methods will include lectures, discussions, case study work (alone and in groups), moral games, paper work and exercises.				

I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry

Introduction in Ethics and Research Ethics

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

Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)

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

Moral reasoning I: Arguments

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

Moral reasoning II: Decision-making

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

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

Integrity in Research & Research Misconduct

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

Data Management

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

Research involving human subjects

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

Research involving animals

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

Authorship & Peer review

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

The Scientist & Industry

- Relationship between science & industry; Academic values versus business values;
- Conflicts of interest and commitment; Intellectual property

Social responsibility

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

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

Literatur Recommended literature:

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

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

Voraussetzungen / Besonderes After your enrollment for this course, you will have access to the document repository of the course unit

376-1581-00L

Krebs: Grundlagen, Ursachen und Therapie

Z

2 KP

2G

H. Nägeli

Kurzbeschreibung	Allgemeine Aspekte und Ursache von Krebs. Epidemiologische Grundlagen. Bedeutung von Ernährung, Bewegung, Infektionen und Umwelt. Genetische Prädispositionen. Molekulare Vorgänge bei der Entstehung von Krebs. Konzept der Onko- und Tumorsuppressorgene. Krebsstammzellen. Interaktionen von Chemikalien mit DNA. Testsysteme zur Erkennung mutagener Chemikalien. Alte und neue Therapiestrategien.				
Lernziel	Die Studierenden sind befähigt, ausgewählte chemische, biologische und molekulare Prozesse zu beschreiben, die in Zellen bei der spontanen als auch physikalisch oder chemisch induzierten Tumorgenese ablaufen. Sie können einige typische krebsauslösende Agentien aufzählen und deren Wirkmechanismen erklären. Sie kennen die wichtigsten Risikofaktoren für Krebserkrankungen. Sie haben einen Einblick in die Arbeitsweise von Toxikologen und verstehen die Prinzipien der geläufigsten Therapiestrategien.				
Inhalt	<p>**Allgemeine Aspekte der Kanzerogenese** Grundlagen von Krebs: Historische Aspekte, Krebs als Todesursache, Krebsformen und deren Häufigkeiten, Mortalität und Inzidenz, Umweltfaktoren, Krebsstatistiken, Charakteristika von Krebszellen, Krebsstammzellen **Mechanismen der Kanzerogenese** Prinzipien der experimentellen Krebsforschung, Tumorigenität und promotoren, reaktive Metaboliten, DNA-Schäden, Genotoxizität, Mutagenität, Nachweissysteme für Mutationen, Aktivierungssystem **Antikanzerogenese** DNA Reparatur, Zellzyklusregulation und Checkpoints, Apoptose, Rolle des Immunsystems **Onkogene** Entdeckung des ras-Onkogens, Funktion von ras, ras-Mutationen, virale und zelluläre Onkogene, Funktion und Lokalisation von Onkogenprodukten **Tumorsuppressorgene** Wirkung von Tumorsuppressorgenen, Retinoblastom, Adenomatöse Polyposis des Colons, p53, Schritte der Tumorsuppressorgen-Inaktivierung, Mehrstufenkonzept der Tumorgenese **Weitere Merkmale von Krebszellen** Telomerase, Angiogenese, Metastasierung, Invasivität, sichtbare karyotypische Veränderungen in Blutkrebszellen, Philadelphia-Chromosom **Genetische Prädisposition, Tiermodelle und molekulare Diagnostik** Syndrome mit genetischer Instabilität (Xeroderma pigmentosum, HNPCC, Li-Fraumeni, Ataxia telangiectasia, Brustkrebs) **Alte und neue Strategien zur Therapie von Krebserkrankungen** Radiotherapie, Chemotherapie, Kinaseinhibitoren, Rezeptorantikörper, Angiogenesehemmer</p>				
Skript	Handouts mit Reproduktionen aller verwendeten Folien werden vor der Vorlesung verschickt.				
Literatur	<p>- Steward, Bernard W. and Kleihues, Paul: World Cancer Report. 2003. 251 S.; ISBN 92 832 0411 5, IARC Press, Lyon, France; SFr. 28.-</p> <p>- Weinberg, Robert: The biology of Cancer. 2007. 796 S.; ISBN 0 8153 4076 1, Taylor & Francis, New York, USA</p> <p>Weitere Hinweise während der Vorlesung.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung erfordert eine aktive Teilnahme der Studierenden. Alle Studierenden beteiligen sich an Einzel- oder Kleingruppenarbeiten, in denen ausgewählte Themen der Vorlesung vertieft werden. Für die selbständigen Arbeiten steht den Studierenden eine angemessene Zeit während der Lehrveranstaltung zur Verfügung.				
551-1630-00L	X-ray Crystallography of Macromolecules	Z	0 KP	1S	T. J. Richmond
Kurzbeschreibung	Laboratory group meeting.				
Lernziel	Maintain our room booking for our group meeting.				
Voraussetzungen / Besonderes	Kurs Teilnahme nur nach Absprache mit Prof. Richmond.				
551-0530-00L	Repair, Recombination, Replication	Z	0 KP	1K	J. Jiricny
Kurzbeschreibung	Several research groups from University, ETH, Basel, Bern and Konstanz meet once per month and present their work related to DNA-repair, recombination, replication, and cancer.				
Lernziel	Discussion of current topics in DNA-repair, recombination, replication, and cancer.				
Inhalt	Discussion of current topics in DNA-repair, recombination, replication, and cancer.				
Skript	no script				
401-5640-00L	ZüKoSt: Seminar on Applied Statistics	Z Dr	0 KP	1K	M. Kalisch, P. L. Bühlmann, L. Held, H. R. Künsch, M. H. Maathuis, M. Mächler, L. Meier, N. Meinshausen, M. Robinson, C. Strobl, S. van de Geer
Kurzbeschreibung	5 bis 6 Vorträge zur angewandten Statistik.				
Lernziel	Kennenlernen von statistischen Methoden in ihrer Anwendung in verschiedenen Gebieten, besonders in Naturwissenschaft, Technik und Medizin.				
Inhalt	In 5-6 Einzelvorträgen pro Semester werden Methoden der Statistik einzeln oder überblicksartig vorgestellt, oder es werden Probleme und Problemtypen aus einzelnen Anwendungsgebieten besprochen. 3 bis 4 der Vorträge stehen in der Regel unter einem Semesterthema.				
Skript	Bei manchen Vorträgen werden Unterlagen verteilt. Eine Zusammenfassung ist kurz vor den Vorträgen im Internet unter http://stat.ethz.ch/talks/zukost abrufbar. Ankündigungen der Vorträge werden auf Wunsch zugesandt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dies ist keine Vorlesung. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Nach besonderem Programm. Koordinator M. Kalisch, Tel. 044 632 3435 Lehrsprache ist Englisch oder Deutsch je nach ReferentIn. Course language is English or German and may depend on the speaker.				
551-1109-00L	Seminars in Microbiology	Z Dr	0 KP	2K	M. Aebi, H.-M. Fischer, W.-D. Hardt, S. R. Leibundgut, J. Piel, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Seminars by invited speakers covering selected microbiology themes.				
Lernziel	Discussion of selected microbiology themes presented by invited speakers.				
401-0620-00L	Statistischer Beratungsdienst	Z Dr	0 KP	0.1K	M. Kalisch, L. Meier
Kurzbeschreibung	Der statistische Beratungsdienst steht allen Angehörigen der ETH und in begrenztem Masse auch Aussenstehenden offen.				
Lernziel	Beratung bei der statistischen Auswertung von wissenschaftlichen Daten.				
Inhalt	Studierende und Forschende werden bei der Auswertung wissenschaftlicher Daten individuell beraten, insbesondere auch bei Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten. Es ist sehr empfehlenswert, den Beratungsdienst nicht erst kurz vor dem Abschluss einer Arbeit aufzusuchen, sondern bereits bei der Planung einer Studie.				

Voraussetzungen / Besonderes Dies ist keine Vorlesung sondern ein Beratungsangebot. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben.
Anmeldungen richtet man an beratung@stat.math.ethz.ch Tel. 044 632 2223.
Voraussetzungen: Kenntnis der Grundbegriffe der Statistik ist sehr erwünscht.

551-0512-00L	Current Topics in Molecular and Cellular Neurobiology	Z Dr	2 KP	1S	U. Suter, A. Niemann
Kurzbeschreibung	The course is a literature seminar or "journal club". Each Friday a student, or a member of the Suter Lab in the Institute of Cell Biology, will present a paper from the recent literature.				
Lernziel	The course introduces you to some of the most recent developments in the fields of developmental and neurobiology. It should also help to develop your skills in critically reading the scientific literature. You should be able to grasp what the authors wanted to learn, why they chose the experimental approach they used, strengths and weaknesses of the experiments and the data presented, and how the work fits into the wider literature in the field. You will present one paper yourself, which will give you practice in public speaking.				
Inhalt	You will present one paper yourself. Give an introduction to the field of the paper, then show and comment on the main results (all the papers we present are available online, so you can show original figures with a beamer). Finish with a summary of the main points and a discussion of their significance. You are expected to take part in the discussion and to ask questions. To prepare for this you should read all the papers beforehand (they will be announced a week in advance of the presentation).				
Skript	Presentations will be made available after the seminars.				
Literatur	We cover a range of themes related to development and neurobiology. Before starting your preparations, check with Axel Niemann, who can also help with finding an appropriate paper.				
Voraussetzungen / Besonderes	You must attend at least 80% of the journal clubs, and give a presentation of your own. At the end of the semester there will be a 30 minute oral exam on the material presented during the semester. The grade will be based on the exam (50%), your presentation (30%), and a contribution based on your active participation in discussion of other presentations (20%).				

551-0737-00L	Experimental Ecology: Evolution and Ecology ■	Z Dr	2 KP	2K	S. Bonhoeffer
Kurzbeschreibung	Interaction seminar. Student-mediated presentations, guests and discussions on current themes in ecology, evolutionary and population biology.				
Lernziel	Getting familiar with scientific arguments and discussions. Overview of current research topics. Making contacts with fellow students in other groups.				
Inhalt	Scientific talks and discussions on changing subjects.				
Skript	None				
Literatur	None				
Voraussetzungen / Besonderes	For information and details: http://www.eco.ethz.ch/news/zis or contact: Lehre-eve@env.ethz.ch				

551-0509-00L	Current Immunological Research in Zürich	Z Dr	0 KP	1K	R. Spörri, M. Detmar, C. Halin Winter, W.-D. Hardt, M. Kopf, A. Lanzavecchia, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	This monthly meeting is a platform for Zurich-based immunology research groups to present and discuss their ongoing research projects. At each meeting three PhD students or Postdocs from the participating research groups present an ongoing research project in a 30 min seminar followed by a plenary discussion.				
Lernziel	The aim of this monthly meeting is to provide further education for master and doctoral students as well as Postdocs in diverse topics of immunology and to give an insight in the related research. Furthermore, this platform fosters the establishment of science- and technology-based interactions between the participating research groups.				
Inhalt	Presentation and discussion of current research projects carried out by various immunology-oriented research groups in Zurich.				
Skript	none				

Biologie (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Biologie Bachelor

► Bachelor-Studium (Studienreglement 2013)

►► Basisjahr

►►► Obligatorische Fächer Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0291-00L	Mathematik I	O	6 KP	4V+2U	A. Caspar
Kurzbeschreibung	Mathematik I/II ist eine Einführung in die ein- und mehrdimensionale Analysis und die Lineare Algebra unter besonderer Betonung von Anwendungen in den Naturwissenschaften.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen Mathematik als Sprache zur Modellbildung und als Werkzeug zur Lösung angewandter Probleme in den Naturwissenschaften. Die Studierenden können Entwicklungsmodelle analysieren, Lösungen qualitativ beschreiben oder allenfalls explizit berechnen. Sie können Beispiele und konkrete Situationen der Anwendungen lösen -- auch mit Hilfe von Computeralgebrasystemen.				
Inhalt	Eindimensionale Entwicklungen: Folgen Lineare Algebra: Arithmetische Aspekte Komplexe Zahlen Differential- / Integralrechnung (I) Gewöhnliche Differentialgleichungen				
Literatur	Th. Wihler, Mathematik für Naturwissenschaften, 2 Bände: Einführung in die Analysis, Einführung in die Lineare Algebra; Haupt-Verlag Bern, UTB Ch. Blatter, Lineare Algebra; VDF, auch als pdf unter www.math.ethz.ch/~blatter/dlp.html H. H. Storrer: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I; Birkhäuser.				
525-0852-00L	Grundlagen der Informatik	O	4 KP	2V+2U	J. Hromkovic, H.-J. Böckenhauer
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten. Themenbereiche: Geschichte der Wissenschaften und die Rolle der Mathematik und Informatik, Programmieren, Simulieren und Modellieren, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken.				
Lernziel	Die Studierenden lernen: - die Rolle der Informatik in der Wissenschaft zu verstehen - mittels Programmieren den Rechner zu steuern und Prozesse der Problemlösungen zu automatisieren - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren - mit der Komplexität realer Daten umzugehen				
Inhalt	1. Geschichte der Wissenschaften und die Rolle der Mathematik und Informatik 2. Programmieren 3. Simulieren und Modellieren 4. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 5. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 6. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank 7. Universelle Methoden zum Algorithmenentwurf				
Skript	Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.gdi.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.				
551-0105-00L	Grundlagen der Biologie IA	O	5 KP	5G	M. Aebi, E. Hafen, M. Peter
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie und der Genetik.				
Lernziel	Einführung in die Gebiete der modernen Biologie und in grundlegende biologischer Konzepte.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Kapitel gegliedert: 1. Grundzüge der Evolution 2. Chemie des Lebens: Wasser; Kohlenstoff und molekulare Diversität; Biomoleküle 3. Die Zelle: Aufbau, Membranen, Zellzyklus 4. Metabolismus: Zellatmung, Photosynthese, Gärung 5. Vererbung: Meiose und sexuelle Reproduktion, Mendel-Genetik, chromosomale Basis der Vererbung, molekulare Basis der Vererbung, vom Gen zum Protein, Regulation der Genexpression, das Genom und dessen Evolution				
Skript	Kein Skript.				
Literatur	Das Lehrbuch "Biology" (Campbell, Reece) (9th Edition) ist die Grundlage der Vorlesung. Der Aufbau der Vorlesung ist in weiten Teilen mit jenem des Lehrbuchs identisch. Es wird den Studierenden empfohlen, das in Englisch geschriebene Lehrbuch zu verwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden.				
529-1001-01L	Allgemeine Chemie (für Biol./Pharm.Wiss./HST)	O	4 KP	4V	W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionische und kovalente Bindungen, Lewischen Strukturen, Eigenschaften von Loesungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Basen Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metalle Komplexe ein.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden Prinzipien und Konzepte der allgemeinen und anorganischen Chemie.				
Inhalt	Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionische und kovalente Bindungen, Lewischen Strukturen, Eigenschaften von Loesungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Basen Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metalle Komplexe ein.				
Literatur	- Charles E. Mortimer, Chemie - Das Basiswissen der Chemie. 10. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2010. Weiterführende Literatur: Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
529-1011-00L	Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss./HST)	O	4 KP	4G	C. Thilgen

Kurzbeschreibung	Grundlagen der Organischen Chemie: Strukturlehre. Bindungsverhältnisse und funktionelle Gruppen; Nomenklatur; Resonanz und Aromatizität; Stereochemie; Konformationsanalyse; Bindungsstärken; organische Säuren und Basen; Reaktionslehre und reaktive Zwischenstufen; empirische Spektroskopie: UV/VIS-, IR-, NMR-Spektroskopie, Massenspektrometrie.
Lernziel	Verständnis der Konzepte und Definitionen der organischen Strukturlehre. Kenntnis der für die biologischen Wissenschaften wichtigen funktionellen Gruppen und Stoffklassen. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität.
Inhalt	Einführung in die organische Strukturlehre: Isolierung, Trennung und Charakterisierung organischer Verbindungen. Klassische Strukturlehre: Konstitution, kovalente Bindungen, Molekülgeometrie, funktionelle Gruppen, Stoffklassen Nomenklatur organischer Verbindungen. Delokalisierte Elektronen: Resonanztheorie und Grenzstrukturen, Aromatizität. Stereochemie: Chiralität, Konfiguration, Topizität. Moleküldynamik und Konformationsanalyse. Bindungsenergien, nicht-kovalente Wechselwirkungen. Organische Säuren und Basen. Reaktionslehre: Zwischenstufen, Radikale, Carbeniumionen, Carbanionen.
Skript	Ein Skript ist im Rahmen der Vorlesung erhältlich. Für die Übungen werden Lösungsvorschläge abgegeben. Alle Unterlagen können auch von der Webseite der Vorlesung (https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/course/view.php?id=93) heruntergeladen werden.
Literatur	Das Skript enthält den Prüfungsstoff. Weitere Literatur: T. W. G. Solomons, C. B. Fryhle, Organic Chemistry, 9th Edition, Wiley, 2008. P. Bruice-Yourkanis, Organic Chemistry, 5th Edition, Pearson Education, 2006. A. Streitwieser, C. H. Heathcock, E. M. Kosower, Introduction to Organic Chemistry, 4th Edition, Pearson Education, 1998. K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Organic Chemistry: Structure and Function, 5th Edition, Freeman, 2007. G. Quinkert, E. Eger, C. Griesinger, Aspekte der Organischen Chemie: Struktur, VCH, 1995. D. Hellwinkel, Die systematische Nomenklatur der Organischen Chemie, 5. Aufl., Springer, 2005. Ph. Fresenius, K. Görlitzer, Organisch-chemische Nomenklatur, 4. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mBH, 1998.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lerneinheit besteht aus zwei Stunden Vorlesung und zwei Stunden Übungen (in Gruppen von ca. 25 Personen) pro Woche. Zusätzlich stehen Online-Übungen in der e-Learning-Umgebung Moodle, Kurs OC I zur Verfügung.

▶▶▶ Praktika des Basisjahres

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-1001-00L	Praktikum Allgemeine Chemie (für Biol./Pharm. Wiss.) <i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag</i>	O	6 KP	8P	R. O. Kissner, M. D. Wörle
Kurzbeschreibung	Einführung in das praktische Arbeiten im chemischen Laboratorium. Der Kurs vermittelt die wesentlichen Arbeitstechniken und behandelt die wichtigsten chemischen Reaktionsarten.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen der grundlegenden Arbeitstechniken im chemischen Laboratorium. - Erlernen der Grundlagen des naturwissenschaftlichen Experimentierens. - Beobachtung und Interpretation realer chemischer Vorgänge. - Führung eines auswertbaren Laborjournals. 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einfache chemische Arbeits- und Rechentechiken. - Methoden zur Stofftrennung. - Einfache physikalische Messungen. - Ionische Festkörper (Salze). - Säure/Base-Chemie, Pufferung. - Redox-Chemie. - Metallkomplexe. - Titrationsmethoden. - Einführung in die qualitative Analyse. 				
Skript	Anleitung zum Praktikum (wird zu Beginn des Kurses an die Studenten abgegeben). Sprache: Deutsch, Englisch auf Anfrage.				
Literatur	Allgemeine Chemie für Biologen Latscha & Klein Springer Verlag (ständig neue Auflagen), ist als Ergänzungsliteratur geeignet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs verursacht Material- und Chemikalienkosten, die zu Ende Semester den Studenten belastet werden.				

▶ Bachelor-Studium (Studienreglement 2011)

▶▶ 2. Studienjahr, 3. Semester

▶▶▶ Biologische Fachrichtung

Empfohlen für die Master-Vertiefungen:

Oekologie und Evolution, Neurowissenschaften, Mikrobiologie und Immunologie, Zellbiologie, Pflanzenbiologie, Systembiologie, Biochemie

▶▶▶▶ Obligatorische Fächer, biologische Fachrichtung, 3. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics with the help of demonstration experiments: mechanics of point-like and ridged bodies, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	The concepts and tools in physics, as well as the methods of an experimental science are taught. The student should learn to identify, communicate and solve physical problems in his/her own field of science.				
Inhalt	Mechanics (motion, Newton's laws, work and energy, conservation of momentum, rotation, gravitation, fluids) Periodic Motion and Waves (periodic motion, mechanical waves, acoustics).				
Skript	The lecture follows the book "Physics" by Paul A. Tipler.				
Literatur	Paul A. Tipler and Gene P. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, W.H. Freeman (see also "Physik für Wissenschaftler und Ingenieure", Springer Spektrum).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mathematics I & II				
529-1023-00L	Physikalische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	3 KP	2V+1U	R. Riek, H. P. Lüthi
Kurzbeschreibung	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie. Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, thermodynamische Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen, Gleichgewichtsbedingungen und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte, kolligative Eigenschaften.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Eigenschaften chemischer und biologischer Systeme.				

Inhalt	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie, irreversible Prozesse und thermisches Gleichgewicht. Modelle und Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, Tabellierung thermodynamischer Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen und Gleichgewichtsbedingungen, Gleichgewichtskonstante und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, gekoppelte biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte.				
Skript	in Bearbeitung, wird am Anfang der ersten Vorlesung verteilt				
Literatur	z.B. 1) Atkins, P.W., 1999, Physical Chemistry, Oxford University Press, 6th ed., 1999. 2) Moore, W.J., 1990: Grundlagen der physikalischen Chemie, W. de Gruyter, Berlin. 3) Adam, G., Läger, P., Stark, G., 1988: Physikalische Chemie und Biophysik, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I+II, Funktionen von mehreren Variablen, partielle Ableitungen.				
529-1041-00L	Analytische Chemie (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	2 KP	2G	M. Badertscher, M. Pabst
Kurzbeschreibung	Grundlagen der wichtigsten Trennmethode und der Interpretation von Molekülspektren.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen und Trennmethode in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung (Massenspektrometrie, NMR-, IR-, UV/VIS-Spektroskopie). Grundlagen und Anwendung chromatographischer und elektrophoretischer Trennverfahren. Praxisnahe Anwendung und Vertiefung des Grundwissens anhand von Übungen.				
Skript	Ein umfangreiches Skript wird in der Vorlesung abgegeben. Eine Kurzfassung des Teils "Spektroskopie" definiert die für die Prüfung dieses Teils relevanten Themen.				
Literatur	- M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - Williams D.H., Fleming I., Spektroskopische Methoden zur Strukturaufklärung, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1975; - Pretsch E., Bühlmann P., Affolter, C. Structure Determination of Organic Compounds, 4th revised and enlarged english edition, Springer-Verlag, Berlin 2000; - Pretsch E., Bühlmann P., Affolter C., Badertscher M., Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, vierte Auflage, Springer-Verlag, Berlin 2001; - Silverstein R.M., Bassler G.C., Morrill T.C., Spectrometric Identification of Organic Compounds, 5th Edition, John Wiley & Sons, 1991; - D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Grundlagen, Geräte, Anwendungen, Springer, Berlin, 1996; - K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001; - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1998; - K. Robards, P.R.Haddad, P.E. Jackson, Principles and practice of modern chromatographic methods, Academic Press, London, 1994;				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - 529-1001-01 V "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1001-00 P "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1011-00 G "Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)"				
551-0103-00L	GL der Biologie IIA: Zellbiologie	O	5 KP	5V	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomene zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.				
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0103-00L-H13/default.aspx). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.				
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fünfte Auflage, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (gebunden) und ISBN 978-0-8153-4106-2 (Taschenbuchausgabe).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.				
401-0643-00L	Statistik <i>Ab FS 2014 wird die Lerneinheit als Statistik I im Frühjahrssemester angeboten.</i>	O	3 KP	2V+1U	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	Einführung in einfache Methoden und grundlegende Begriffe von Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung für Nichtmathematiker. Die Konzepte werden anhand einiger anschaulicher Beispiele eingeführt. Mehr Infos: http://stat.ethz.ch/education/semesters/as2012/bio				
Lernziel	Grundverständnis für die Gesetze des Zufalls und des Denkens in Wahrscheinlichkeiten. Kenntnis von Methoden zur Darstellung von Daten und zu ihrer quantitativen Interpretation unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit.				
Inhalt	Modelle und Statistik für Zählraten: Diskrete Wahrscheinlichkeitsmodelle, Binomial-Verteilung, Tests und Vertrauensintervalle für eine Wahrscheinlichkeit, Poisson-Verteilung und deren Statistik. Modelle und Statistik für Messdaten: Beschreibende Statistik, Zufallsvariablen mit Dichten, Fehlerfortpflanzung, t-Test und Wilcoxon-Test und zugehörige Vertrauensintervalle. Regression: Das Modell der linearen Regression, Tests und Vertrauensintervalle, Residuenanalyse.				
Skript	Es steht ein kurzes Skript von ca. 50 Seiten zur Verfügung. Für ausführlichere Erläuterungen und Beispiele wird auf das Buch von W. Stahel verwiesen.				
Literatur	- W. A. Stahel, Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, 4. Aufl., Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I und II, Grunderfahrungen mit experimentellen Daten aus den Praktika.				
701-0501-00L	Pedosphäre	O	3 KP	2V	R. Kretzschmar, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				

Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010. - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.

701-0245-00L	Introduction to Evolutionary Biology	O	2 KP	2V	G. Velicer, S. Wielgoss
Kurzbeschreibung	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions.				
Lernziel	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions. The topics covered range from different forms of selection, phylogenetic analysis, population genetics, life history theory, the evolution of sex, social evolution to human evolution. These topics are important for the understanding of a number of evolutionary problems in the basic and applied sciences.				
Inhalt	Topics likely to be covered in this course include research methods in evolutionary biology, adaptation, evolution of sex, evolutionary transitions, human evolution, infectious disease evolution, life history evolution, macroevolution, mechanisms of evolution, phylogenetic analysis, population dynamics, population genetics, social evolution, speciation and types of selection.				
Literatur	Freeman, Scott (2007) "Evolutionary Analysis " 4th edition. Prentice Hall, New Jersey. ISBN 0-13-239789-7				
Voraussetzungen / Besonderes	The exam is based on lecture and textbook.				

▶▶▶▶ Praktika, biologische Fachrichtung, 3. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0229-00L	Praktikum Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.) ■	O	8 KP	12P	C. Thilgen, F. Diederich, Y. Yamakoshi
Kurzbeschreibung	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie); Synthetischer Teil (Hauptteil): mindestens 8 Synthesestufen (ein- bis zweistufige Präparate).				
Lernziel	Erlernen der grundlegenden Arbeitstechniken zur Herstellung und Reinigung organischer Verbindungen. Verständnis der Reaktionsmechanismen und akkurates Protokollieren der Versuche.				
Inhalt	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie). Synthetischer Teil (Hauptteil): mindestens 8 Synthesestufen (ein- bis zweistufige Präparate). Einführung in die elektronische Literaturrecherche.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden im Rahmen des Praktikums verteilt.				
Literatur	1) P. Würfel, M. Bitzer, U. Claus, H. Felber, M. Hübel, B. Vollenweider, Laborpraxis (Bd. 1: Einführung, allgemeine Methoden; Bd. 2: Messmethoden; Bd. 3: Trennungsmethoden; Bd. 4: Analytische Methoden), Birkhäuser Verlag. 2) Weiterführend: J. Leonard, B. Lygo, G. Procter; G. Dyker (Hrsg.), Praxis der Organischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim. 3) R. K. Müller, R. Keese: "Grundoperationen der präparativen organischen Chemie", 5. Aufl. 1994, ISBN 3 260 05364 6.				

▶▶▶ Chemische Fachrichtung

Empfohlen für die Master-Vertiefungen:

Mikrobiologie und Immunologie, Zellbiologie, Pflanzenbiologie, Systembiologie, Strukturbiochemie und Biophysik, Biologische Chemie, Biochemie

▶▶▶▶ Obligatorische Fächer, chemische Fachrichtung, 3. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics with the help of demonstration experiments: mechanics of point-like and ridged bodies, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	The concepts and tools in physics, as well as the methods of an experimental science are taught. The student should learn to identify, communicate and solve physical problems in his/her own field of science.				
Inhalt	Mechanics (motion, Newton's laws, work and energy, conservation of momentum, rotation, gravitation, fluids) Periodic Motion and Waves (periodic motion, mechanical waves, acoustics).				
Skript	The lecture follows the book "Physics" by Paul A. Tipler.				
Literatur	Paul A. Tipler and Gene P. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, W.H. Freeman (see also "Physik für Wissenschaftler und Ingenieure", Springer Spektrum).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mathematics I & II				
529-0121-00L	Anorganische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Komplexe der Übergangsmetalle: Struktur, chemische Bindung, spektroskopische Eigenschaften und Synthese.				
Lernziel	Vermittlung der methodischen Grundlagen der Bindungstheorie in Komplexen der Übergangsmetalle. Erklärung der Struktur, der chemischen Bindung und der spektroskopischen Eigenschaften. Allgemeine synthetische Strategien.				
Inhalt	Die chemische Bindung (Zusammenfassung). Symmetrie und Gruppentheorie. Bindungstheorien der Koordinationsverbindungen: Valenzstruktur (VB), Kristallfeldtheorie (KFT), Molekülorbital-Theorie (MO LCAO, sigma- und pi-Bindungen). pi-Akzeptor-Liganden (CO, NO, Olefine, Disauerstoff, Diwasserstoff, Phosphine und Phosphite). Elektronische Spektren der Komplexe (Tanabe-Sugano-Diagramme). Koordinationszahlen und Isomerie. Moleküldynamische Phänomene. Komplexe und Kinetik.				
Skript	Am HCI-Shop erhältlich				
Literatur	- J. E. Huheey: Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität, Walter de Gruyter, Berlin, 3. Auflage, 2003.				
529-0221-00L	Organische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	B. B. Bernet, F. Diederich
Kurzbeschreibung	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Chemie von Aldehyden und Ketonen (Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen, Umsetzung mit Phosphor- und Schwefel-Yliden; Enolate als Nucleophile) und von Carbonsäurederivaten. Aldolreaktionen.				
Lernziel	Aneignen eines grundlegenden Syntheserepertoires, das eine Reihe wichtiger Reaktionen von Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie Eliminierungen und Fragmentierungen beinhaltet. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der Reaktionsmechanismen und des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität gelegt. Die in der Vorlesung besprochenen Konzepte werden anhand konkreter Beispiele in den wöchentlich ausgegebenen und jeweils eine Woche später besprochenen Übungen vertieft.				

Inhalt	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Carbonylchemie: Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, Derivate von Carbonsäuren, Derivate der Kohlensäure, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen an die Carbonylgruppe, Enolate von Carbonylverbindungen als Nucleophile, Umsetzung von Ketonen mit Phosphor- und Schwefel-Yliden. Aldol-Reaktionen.
Skript	Ein Skript kann im Rahmen der Vorlesung erworben werden. Zusätzliches Material wird ggf. über das Internet zur Verfügung gestellt.
Literatur	Keine Pflichtliteratur. Ergänzungsliteratur wird zu Beginn der Vorlesung und im Skript vorgeschlagen.

529-0422-00L	Physikalische Chemie II: Chemische Reaktionskinetik	O	4 KP	3V+1U	H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Einführung in die chemische Reaktionskinetik. Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen. Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Kettenreaktionen, Katalyse und Enzymkinetik.				
Lernziel	Einführung in die chemische Reaktionskinetik				
Inhalt	Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik bis hin zu neuen Entwicklungen der Femtosekundenkinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen: Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante und Arrheniusgleichung, Stosstheorie, Reaktionsquerschnitte, Theorie des Übergangszustandes. Zusammengesetzte Reaktionen: Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Näherungsverfahren, Kettenreaktionen, Explosionen und Detonationen. Homogene Katalyse und Enzymkinetik. Kinetik geladener Teilchen. Diffusion und diffusionskontrollierte Reaktionen. Photochemische Kinetik. Heterogene Reaktionen und heterogene Katalyse.				
Skript	Molekulare Thermodynamik und Kinetik, Teil 1, Chemische Reaktionskinetik. Quack, M. und Jans-Bürli, S. 1986, VdF, Zürich. (Neuaufgabe in Vorbereitung, wird verteilt).				
Literatur	- Wedler, G., 1982: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag Chemie, Weinheim.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Mathematik I und II - Allgemeine Chemie I und II - Physikalische Chemie I				

529-0051-00L	Analytische Chemie I	O	3 KP	3G	D. Günther, M.-O. Ebert, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circulardichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afholter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntzsch N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				

551-0103-00L	GL der Biologie IIA: Zellbiologie	O	5 KP	5V	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.				
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0103-00L-H13/default.aspx). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.				
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fünfte Auflage, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (gebunden) und ISBN 978-0-8153-4106-2 (Taschenbuchausgabe).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.				

▶▶▶▶ Praktika, chemische Fachrichtung, 3. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0229-00L	Praktikum Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.) ■	O	8 KP	12P	C. Thilgen, F. Diederich, Y. Yamakoshi
Kurzbeschreibung	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie); Synthetischer Teil (Hauptteil): mindestens 8 Synthesestufen (ein- bis zweistufige Präparate).				
Lernziel	Erlernen der grundlegenden Arbeitstechniken zur Herstellung und Reinigung organischer Verbindungen. Verständnis der Reaktionsmechanismen und akkurates Protokollieren der Versuche.				
Inhalt	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie). Synthetischer Teil (Hauptteil): mindestens 8 Synthesestufen (ein- bis zweistufige Präparate). Einführung in die elektronische Literaturrecherche.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden im Rahmen des Praktikums verteilt.				

- Literatur 1) P. Wörfel, M. Bitzer, U. Claus, H. Felber, M. Hübel, B. Vollenweider, Laborpraxis (Bd. 1: Einführung, allgemeine Methoden; Bd. 2: Messmethoden; Bd. 3: Trennungsmethoden; Bd. 4: Analytische Methoden), Birkhäuser Verlag.
 2) Weiterführend: J. Leonard, B. Lygo, G. Procter, G. Dyker (Hrsg.), Praxis der Organischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim.
 3) R. K. Müller, R. Keese: "Grundoperationen der präparativen organischen Chemie", 5. Aufl. 1994, ISBN 3 260 05364 6.

▶▶ 3. Studienjahr, 5. Semester

▶▶▶ Konzeptkurse, 5. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-2413-00L	Evolutionary Genetics	W	6 KP	4V	T. Städler, A. Widmer, P. C. Brunner, M. C. Fischer, A. Guggisberg
Kurzbeschreibung	The concept course 'Evolutionary Genetics' consists of two lectures that jointly provide an introduction to the fields of population and quantitative genetics (emphasis on basic concepts) and ecological genetics (more emphasis on evolutionary and ecological processes of adaptation and speciation).				
Lernziel	The aim of the course is to provide students with a solid introduction to the fields of population genetics, quantitative genetics, and ecological genetics. The concepts and research methods developed in these fields have undergone profound transformations; they are of fundamental importance in our understanding of evolutionary processes, both past and present. Students should gain an appreciation for the concepts, methods and explanatory power of evolutionary genetics.				
Inhalt	Population genetics - Types and sources of genetic variation; randomly mating populations and the Hardy-Weinberg equilibrium; effects of inbreeding; natural selection; random genetic drift and effective population size; gene flow and hierarchical population structure; molecular population genetics: neutral theory of molecular evolution and basics of coalescent theory. Quantitative genetics - Continuous variation; measurement of quant. characters; genes, environments and their interactions; measuring their influence; response to selection; inbreeding and crossbreeding, effects on fitness; Fisher's fundamental theorem. Ecological Genetics - Concepts and methods for the study of genetic variation and its role in adaptation, reproductive isolation, hybridization and speciation				
Skript	Handouts				
Literatur	Hamilton, M.B. 2009. Population Genetics. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K.				
Voraussetzungen / Besonderes	There will be 5 optional extra sessions for the population genetics part (following lectures 2-6) for computer simulations, designed to help understand the course material.				
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, T. Ishikawa, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbioogie. Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen.				
Lernziel	Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik. Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte.				
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt. Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt.				
Literatur	Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York. Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung) Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen. Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0311-00L	Molecular Life of Plants	W	6 KP	4V	W. Gruissem, O. Voinnet,

Kurzbeschreibung	The advanced course introduces students to plants through a concept-based discussion of developmental processes that integrates physiology and biochemistry with genetics, molecular biology, and cell biology. The course follows the life of the plant, starting with the seed, progressing through germination to the seedling and mature plant, and ending with reproduction and senescence.
Lernziel	The new course "Molecular Life of Plants" reflects the rapid advances that are occurring in the field of experimental plant biology as well as the changing interests of students being trained in this discipline. Contemporary plant biology courses emphasize a traditional approach to experimental plant biology by discussing discrete topics that are removed from the context of the plant life cycle. The course will take an integrative approach that focuses on developmental concepts. Whereas traditional plant physiology courses were based on research carried out on intact plants or plant organs and were often based on phenomenological observations, current research in plant biology emphasizes work at the cellular, subcellular and molecular levels.
Inhalt	The goal of "Molecular Life of Plants" is to train students in integrative approaches to understand the function of plants in a developmental context. While the course focuses on plants, the training integrative approaches will also be useful for other organisms. The course "Molecular Life of Plants" will cover the following topics in a developmental context: Plant genome organization Seed anatomy Food reserves and mobilization Seedling emergence Heterotrophic to autotrophic growth Chlorophyll biosynthesis, photoreceptors Integration of metabolism Hormones Cell cycle Cell differentiation and expansion Environmental interactionsabiotic Environmental interactionsbiotic Flower development and fertilization Embryo and seed development Fruit development Senescence
551-0313-00L	Microbiology (Part I) W 3 KP 2V W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.
Skript	Updated handouts will be provided during the class.
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.
Voraussetzungen / Besonderes	English
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I) W 3 KP 2V U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.
529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates W 6 KP 3G D. Hilvert, P. A. Kast, S. J. Sturla, H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe
Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe
Skript	kein Skript
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt
752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I W 3 KP 2V M. Loessner <i>Für Studierende des Studiengangs Biologie BSc nur als 4. Konzeptkurs wählbar.</i>

Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.
Lernziel	Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmittel, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2. Bakterien 2.3. Schimmel 2.4. Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst , Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süswaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Mykotoxine 4.11. Biogene Amine 4.12. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme)
Skript	Elektronische Kopien der Praesentationsfolien (PDF) werden zum Download bereitgestellt.
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.

551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0317-00L-H13/default.aspx Username: D\NETZ Username" Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				

551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				

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

376-1305-10L	Neurobiology	W	6 KP	4V	M. E. Schwab, E. Stoeckli, L. Filli, A. Hajnal, M. Hengartner, K. A. Martin, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, H. Van Hedel, D. R. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Entwicklung des Nervensystems (NS), adultes NS; Plastizität & Regeneration. Sensorische Systeme, Kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis; Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle, Krankheiten des NS.				
Lernziel	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343 und BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben.				
701-1415-00L	Population Biology	W	3 KP	2V	O. E. Seppälä, D. Paczesniak
Kurzbeschreibung	This course provides an understanding of the basic concepts of population biology. It presents models regarding the dynamics and evolution of populations, and experimental designs and suitable statistical methods (e.g., game theory, coevolution, cooperation and conflict, the evolution of sex, and epidemiological models) for investigating population biology hypotheses.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> Students are able - to describe the standard population biology models - to describe and apply epidemiological models - to substantiate evolutionary concepts (e.g., game theory, coevolution, cooperation and conflict, the evolution of sex) using population biology arguments and provide examples - to propose population biology experiments and the associated statistical methods 				
Inhalt	Population dynamics, Epidemiological models, Evolution of virulence, statistics and experimental design, population structure, population size, evolutionary game theory, cooperation and conflict, coevolution, evolution of sex, evolutionary transitions.				
Skript	None				
Literatur	Script can be downloaded as a pdf file.				
376-0205-00L	Molecular Disease Mechanisms I	W	6 KP	4V	C. Wolfrum, C. Beyer, M. Ristow, M. Stoffel, A. Wutz, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	The mechanisms of disease development will be studied. Main topics will be: Genetic regulation of disease development with a focus on monogenic and polygenic forms. In addition the methods used in elucidating genetic components in disease progression will be discussed. Ageing and development associated disease progression including the underlying molecular mechanisms.				
Lernziel	To understand the mechanisms governing disease development with a special emphasis on genetic and ageing associated components to understand the mechanisms governing disease development with a special emphasis on genetic and ageing associated components.				

▶▶▶ Blockkurse, 5. Semester

Anmeldung zu Blockkursen muss zwingend über die website https://www.uzh.ch/zoolmed/ssl-dir/Blockkurse_UNIETH.php erfolgen. Anmeldung möglich von 29.7.2013 bis 11.8.2013.

▶▶▶▶ Blockkurse im 1. Semesterviertel

Von 17.9.2013, 13:00 Uhr bis 9.10.2013, 17:00 Uhr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0333-00L	Biodiversität und ökologische Bedeutung der Pilze	W	6 KP	7P	A. Leuchtmann, R. Berndt, M. Peter Baltensweiler
Kurzbeschreibung	Einführung in die Biologie, Systematik und Ökologie der wichtigsten Pilzgruppen. Die Kursteilnehmer(innen) untersuchen vor allem Material, das auf Exkursionen selbst gesammelt oder im Labor isoliert wurde und führen Projektarbeiten zu Themen der Pilzökologie durch.				
Lernziel	Kennenlernen der Hauptgruppen pilzartiger Organismen, ihrer Merkmale, Lebensweise und ökologischen Bedeutung. Erlernen von Methoden, mit denen Pilze isoliert, mikroskopisch untersucht und identifiziert werden können.				

Inhalt	Einführung in Merkmale und Besonderheiten der Pilze und pilzartigen Organismen. Überblick über die Systematik der Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota und Basidiomycota, sowie ausgewählter Gruppen der pilzähnlichen Protisten. Einführung in die Ökologie von ausgewählten Pilzgemeinschaften (z.B. Holz- und Streueabbauer, Dungbewohner, Aquatische Pilze, Endophyten). Mykorrhiza und Flechten als symbiontische Systeme zwischen Pilzen und Photosynthese treibenden Organismen.			
	Exkursionen zum Kennenlernen typischer Pilzhabitate und zum Sammeln von Untersuchungsmaterial (1/2 Tag Umgebung von Zürich, 1 Tag Alpen). Einführung in die Lichtmikroskopie und Präparationstechniken der Pilze. Mikroskopieren und Bestimmen von ausgewählten Vertretern der Hauptgruppen der Pilze. Selbständige Projektarbeiten zu pilzökologischen Themen und zu Pilzen im Alltag (z.B. auf Lebensmitteln).			
Skript	Übersichten und Skriptunterlagen zum Kursstoff werden abgegeben.			
Literatur	Webster, J., and Weber, R. W. S. 2007. Introduction to Fungi. Cambridge University Press, Oxford, 3rd edition, 841 S.			
	Alexopoulos, C. J., Mims, C. W., and Blackwell, M. 1996. Introductory Mycology. John Wiley & Sons, 4th ed., 868 S.			
	Dix, N. J., Webster, J. 1995. Fungal Ecology. Chapman & Hall, London, 549 S.			
227-1049-00L	Insights into Neuroinformatics	W	6 KP	7G
	K. A. Martin, M. Cook, T. Delbrück, R. Hahnloser, G. Indiveri, D. Kiper, S.-C. Liu, R. Stoop			
Kurzbeschreibung	Der Kurs konzentriert sich auf Berechnungen, die von Nervenzellen und Gruppen von Neuronen ausgeführt werden können. Wir untersuchen diese Art von Berechnungen in einzelnen Nervenzellen und in Netzwerken von miteinander verbundenen Zellen und lernen, wie ähnliche Berechnungen mit modernen elektronischen Geräten durchgeführt werden können.			
Lernziel	1.) Verständnis der Komplexität von Berechnung in neuronalen Bausteinen. 2.) Einblick in verschiedene Methoden zum Studium einzelner Nervenzellen und neuronaler Netzwerke. 3.) Aneignung eines Grundwissens von aktuellen und klassischen Resultaten in Bezug auf die genannten Themen.			
Inhalt	Der Kurs beginnt mit dem Studium der verschiedenen Bestandteile einer Nervenzelle und konzentriert sich dann auf die Untersuchung der Berechnungen auf dem Niveau einzelner Zellen. Gegen Ende des Kurses werden die rechnerischen Eigenschaften von Neuronalen Netzwerken behandelt.			
	Wir untersuchen, wie die biophysikalischen Eigenschaften einzelner Neuronen als Grundlage für Berechnungen dienen und wie Netzwerke von verbundenen Nervenzellen diese Berechnungen verstärken und ausweiten können.			
Literatur	Verschiedene wissenschaftliche Artikel und Kapitel aus Büchern.			
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs vermittelt einen Überblick über die Forschung am Institut für Neuroinformatik. Die Vorlesenden sind aktiv an aktuellen neurowissenschaftlicher Forschung beteiligt. Einige Teile des Kurses werden auf Englisch gehalten.			
551-0379-00L	Exploring Chromatin Structure and Biophysics	W	6 KP	7G
	T. J. Richmond			
Kurzbeschreibung	Various methodologies, from protein expression to X-ray analysis, are applied to structural and biophysical studies of chromatin.			
Lernziel	Potential topics of study:			
	1) Understand why chromatin structural and biophysical studies are important, and specifically why the experiments to be performed are of interest. Learn how to achieve the technical requirements for structural studies on macromolecular complexes (milligram quantities; high concentration, purity and stability; limited conformational homogeneity). Learn what questions the available techniques can answer.			
	2) Procedures for protein expression (cloning, PCR, in vitro recombination, cell growth) and purification (chromatography).			
	3) Procedures for in vitro assembly of macromolecular complexes based on the nucleosome core particle or a dodecanucleosome.			
	4) Biophysical characterization of the nucleosome core particle or dodecanucleosome (native gels, analytical ultracentrifugation).			
	5) Crystallization techniques.			
	6) Preliminary X-ray analysis.			
Inhalt	Potential types of experiments:			
	I. Design histone mutants that effect various binding interfaces (DNA, remodeling and modification factors). Use QuickChange to produce an expression vector containing a point mutant. Use the Infusion recombination system for cloning and mutation.			
	II. Express and purify mutant histone proteins. Assemble them into nucleosome core particles and dodecanucleosomes. Alternatively, assemble a 147 bp DNA fragment of an sequence of interest into nucleosome core particles.			
	III. Analyze wild-type and mutant nucleosome core particles and dodecanucleosomes by using native-gel mobility assays. Use Sca I digest, native gel mobility assay and sedimentation velocity for analysis of dodecanucleosomes.			
	IV. Crystallization of the nucleosome core particle, followed by X-ray data analysis using lab equipment. With incorporation of cysteine, the mutant could be visualized using methylmercury.			
551-0191-00L	Practical Aspects of Plant Biotechnology	W	6 KP	7G
	N. K. Bhullar			
Kurzbeschreibung	The course covers multidisciplinary aspects of plant molecular biology and green biotechnology. The participants will acquire theoretical and practical introduction on diverse topics, including, generation and molecular characterization of transgenic plants; allele mining from genetic resources and on strategies to improve plants against biotic & abiotic stresses and for their nutritional value			
Lernziel	In this block course, students will gain conceptual and practical introduction to plant biotechnology research. In addition to the theoretical overview of current trends in plant biotechnology, students will envision the practical application of the knowledge gained through hands-on training on the plant molecular biology laboratory techniques. The course will introduce the potential of plant molecular biology and genetic transformation as a tool for gene identification, gene function, crop improvement and commercial application. The course will also allow the students to understand and critically evaluate the literature in this research field.			

Inhalt	Lectures will particularly focus on the contribution of biotechnology towards crop improvement, with examples from our own work on tropical crops such as rice. Following topics will be covered: -Green biotechnology: status and prospects -Plant genetic transformation (methods) -Molecular characterization of transformed plants (copy number, inheritance of transgenes) -Introduction to selection marker systems (examples, antibiotic and herbicide resistance, phosphomannose-isomerase, marker-free systems, visible markers) -Introduction to promoter types (example tissue specific promoters) -Plant tissue culture techniques -Crop improvement through biotechnology (examples from our work on rice and cassava) -Public perception of GMOs (ethical issues, patenting of GM-plants). -Gene/allele mining from plant genetic resource collections A visit to the ETH greenhouse facilities at Eschikon will provide an opportunity to visualize and discuss different rice, wheat and cassava projects performed at the ETH Plant Biotechnology Lab.
Skript	For the practical part, protocols will be distributed within the course. Lecture material will be made available on https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0191-00L-H13/default.aspx
Literatur	Relevant literature information will be provided within the course.

551-0193-00L	Biological Information Mining	W	6 KP	7G	K. Bärenfaller, J. Fütterer
Kurzbeschreibung	Students will use lists of genes obtained in real experiments and learn how to obtain gene-centered information from literature and databases. They will use tools for gene function prediction and visualization of protein-protein interaction networks. The work will lead to a more meaningful annotation of co-detected genes and generate a hypothesis about their functional relationship.				
Lernziel	Ability to use modern databases, mining- and modelling tools for functional annotation of genes and gene networks. Gene centered view of plant processes.				
Inhalt	Many new biological analysis methods result in lists of genes or proteins related to biological structures, functions, or processes. The information available about the genes or proteins is often scattered in multiple databases and publications, making it difficult to extract and uncover common features or relationships among the biological molecules. In the course students will use lists of genes or proteins from ongoing experiments in the laboratory and learn how to find and assemble gene-centered information in the literature, different databases and with analysis tools. The training and research will lead to a better and more meaningful annotation of co-detected genes members and generate a hypothesis about their functional relationship. The work will be done exclusively using a computer. Students will work independently but with close supervision by experienced scientists. Daily discussions of the work will ensure progress. The computer work will be accompanied by lectures on theoretical and practical aspects of databases, gene networks and the project context of the gene lists that will be analyzed. Students will present their results and hypotheses at the end of the block course.				
551-0347-00L	Molecular Mechanisms of Cell Growth and Polarity	W	6 KP	7G	R. Kroschewski, M. Ackermann, Y. Barral, S. Jessberger, M. Peter, A. Wutz
Kurzbeschreibung	Introduction to the principles and molecular mechanisms of cell polarity, using animal cells and fungi as model systems.				
Lernziel	The students learn to describe the principles and molecular mechanisms of cell polarity, using different model systems as examples: - Animal cells during epithelial and neuronal differentiation - Fungi during morphogenesis and aging. Based on lectures, literature reading, discussions, presentations and practical lab work the students will be able to compare experimental strategies in different model systems, and to develop open questions in the field of cell polarity. Students will also know about the mechanisms and consequences of asymmetric cell division such as those performed by stem cells and asymmetric protein functions during morphogenesis and aging.				
Inhalt	During this Block-Course, the students will learn to (1) describe and compare the principles and molecular mechanisms of cell polarity in fungi and animal cells, (2) apply, evaluate and compare experimental strategies in the different model systems, and (3) select the best model system to answer a particular question. Students - in groups of 2 or max 3- will be integrated into a research project connected to the subject of the course, within one of the participating research groups. Lectures and technical notes will be given and informal discussions held to provide you with the theoretical background.				
Skript	There will be optional papers to be read before the course start. They serve as framework orientation for the practical parts of this block course and will be found shortly before the course starts on our course sharepoint site: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0347-00L-H13/default.aspx				
Literatur	Documentation and recommended literature (review articles) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be taught in English and is limited to maximally 18 participants. The first meeting will be on Tuesday, September 17, 2013 in HPM C51 at 13:00 pm.				

▶▶▶▶ Blockkurse im 2. Semesterviertel

Von 10.10.2013, 08:00 Uhr bis 01.11.2013, 17:00 Uhr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0345-00L	Mechanisms of Bacterial Pathogenesis	W	6 KP	7P	W.-D. Hardt
Kurzbeschreibung	Forschungslaborpraktikum. In Kleingruppen werden Forschungsprojekte zu aktuellen Fragestellungen der Infektionsbiologie bearbeitet.				
Lernziel	Einarbeitung in ein aktuelles Thema der zellulären Mikrobiologie bzw. der Molekularbiologie eines Infektionserregers. Experimentelles Arbeiten im Forschungslabor und Erlernen der infektiologischen Arbeitsmethodik. Umgang mit der aktuellen Forschungsliteratur. Erstellung eines aussagekräftigen Versuchsprotokolls. Erfolgskontrolle: mündliche Präsentation der Forschungsergebnisse und Bewertung des Forschungsberichts.				
Inhalt	Forschungsprojekte zum Modell-Pathogen Salmonella.				
Skript	keines.				
Literatur	Literatur wird jeweils aktuell zu jedem Projekt angegeben.				
551-0421-00L	Biologie und Ökologie der Pilze im Wald	W	6 KP	7G	I. L. Brunner, S. H. Egli, D. H. Rigling
Kurzbeschreibung	Einführung in die biologischen und ökologischen Grundlagen der Pilze im Wald. Behandlung der Mykorrhizapilze, der saproben Pilze und der pathogenen Pilze und ihrer funktioneller Bedeutung im Wald. Vorstellung aktueller methodischer Forschungsansätze anhand ausgewählter Beispiele mit praktischen Arbeiten im Wald und im Labor, sowie mit Exkursionen und Vorlesungen.				
Lernziel	Kenntnis der Pilze im Wald und ihrer ökologischen Bedeutung. Kennenlernen von aktuellen methodischen Forschungsansätzen. Selbständige und vertiefte Beschäftigung mit ausgewählten Aspekten der Pilze im Wald.				

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

551-0379-00L	Exploring Chromatin Structure and Biophysics	W	6 KP	7G	T. J. Richmond
Kurzbeschreibung	Various methodologies, from protein expression to X-ray analysis, are applied to structural and biophysical studies of chromatin.				
Lernziel	Potential topics of study:				
	1) Understand why chromatin structural and biophysical studies are important, and specifically why the experiments to be performed are of interest. Learn how to achieve the technical requirements for structural studies on macromolecular complexes (milligram quantities; high concentration, purity and stability; limited conformational homogeneity). Learn what questions the available techniques can answer.				
	2) Procedures for protein expression (cloning, PCR, in vitro recombination, cell growth) and purification (chromatography).				
	3) Procedures for in vitro assembly of macromolecular complexes based on the nucleosome core particle or a dodecanucleosome.				
	4) Biophysical characterization of the nucleosome core particle or dodecanucleosome (native gels, analytical ultracentrifugation).				
	5) Crystallization techniques.				
	6) Preliminary X-ray analysis.				
Inhalt	Potential types of experiments:				
	I. Design histone mutants that effect various binding interfaces (DNA, remodeling and modification factors). Use QuickChange to produce an expression vector containing a point mutant. Use the Infusion recombination system for cloning and mutation.				
	II. Express and purify mutant histone proteins. Assemble them into nucleosome core particles and dodecanucleosomes. Alternatively, assemble a 147 bp DNA fragment of an sequence of interest into nucleosome core particles.				
	III. Analyze wild-type and mutant nucleosome core particles and dodecanucleosomes by using native-gel mobility assays. Use Sca I digest, native gel mobility assay and sedimentation velocity for analysis of dodecanucleosomes.				
	IV. Crystallization of the nucleosome core particle, followed by X-ray data analysis using lab equipment. With incorporation of cysteine, the mutant could be visualized using methylmercury.				

551-0359-00L	Plant Biochemistry	W	6 KP	7G	S. C. Zeeman, O. Kötting
Kurzbeschreibung	In diesem Blockkurs nehmen Studierende an Forschungsprojekten zum Pflanzen-metabolismus unter der individuellen Betreuung durch (Post)Doktorierende teil. In einer begleitenden Serie von Vorlesungen, werden der theoretische Hintergrund und die Verknüpfung der Projekte vorgestellt. In Seminaren stellen die Studierenden ihre Projekte vor und diskutieren aktuelle Publikationen.				
Lernziel	In diesem Blockkurs nehmen Studierende an Forschungsprojekten zum Pflanzen-metabolismus unter der individuellen Betreuung durch (Post)Doktorierende teil.				
Inhalt	Die Teilnahme an einem Projekt aus folgender Liste ist möglich: Photosynthese Stoffwechsel; Wie wird photo-assimilierter Kohlenstoff in den Pflanzen verteilt um das Pflanzenwachstum aufrecht zu erhalten? Biologie der Chloroplasten; Wie wird die Funktion der Chloroplasten in die der gesamten Zelle integriert? Stärkebiosynthese und -abbau; Wie werden komplexe, semi-kristalline Stärkekörner aus Einfachzuckern hergestellt und wie werden die so gespeicherten Kohlenhydrate beim Abbau der Stärkekörner freigesetzt? Stoffwechsel Regulation durch Protein-Protein Interaktion; Wie und warum interagieren Proteine miteinander die im Stärke Stoffwechsel involviert sind um Enzyme mit mehreren Untereinheiten und Enzymkomplexe zu bilden? Zucker Sensoren; Wie wissen Pflanzen wie viel Zucker vorhanden ist und wie beeinflusst dies die Entwicklung?				
Skript	Kein Skript				
Literatur	Listen mit Literatur zum Einlesen in die Projekte werden ausgeteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmerzahl ist auf 8 beschränkt.				

551-1513-00L	Cancer Cell Signaling: Mechanisms, Targets and Therapeutic Approaches	W	6 KP	7G	W. Krek, W. Kovacs
Kurzbeschreibung	This course will consider the pathogenetic landscape of cancer, explore how abnormalities of cellular informationmanagement cause cancer and demonstrate how the integrated application of modern omics technologies, mouse cancer models and human pathology provides a foundation for developing individualized cancer therapeutics. The course combines practical work with discussions and presentations.				
Lernziel	Insights into and overview about the genetic alterations that underlie different cancer types, the complex cancer cell circuitries governing tumor development, modern approaches used in contemporary basic and translational cancer research and sophisticated strategies to control individual cancers and combat drug resistance.				

551-1147-00L	Bioactive Natural Products from Bacteria	W	6 KP	7G	J. Piel
Kurzbeschreibung	Lab course. In small groups projects of relevance to current research questions in the field of bacterial natural product biosynthesis are addressed.				
Lernziel	Introduction to relevant subjects of the secondary metabolism of bacteria. Training in practical work in a research laboratory. Scientific writing in form of a research report.				

Inhalt	Research project on bacteria that produce bioactive natural products (e.g., Streptomyces, Cyanobacteria, uncultivated bacteria). The techniques used will depend on the project, e.g. PCR, cloning, natural product analysis, precursor feeding studies, enzyme expression and analysis.
Skript	none.
Literatur	Will be provided for each of the projects at the beginning of the course.

▶▶▶▶ Blockkurse im 3. Semesterviertel

Von 05.11.2013, 13:00 Uhr bis 27.11.2013, 17:00 Uhr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0355-00L	Phytopathology	W	6 KP	7G	M. Maurhofer Bringolf, B. McDonald

Kurzbeschreibung Theoretische und praktische Grundkenntnisse der Phytopathologie (Interaktion von Pflanzen und pathogenen Mikroorganismen, Morphologie und Lebensweise von pflanzenpathogenen Pilzen, Evolution von pflanzenpathogenen Pilzen, biologische Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten)

Lernziel Grundkenntnisse der Phytopathologie (Interaktionen zwischen Pflanzen und pflanzenpathogenen Mikroorganismen, Morphologie und Lebensweise von pflanzenpathogenen Pilzen, Evolution von pflanzenpathogenen Pilzenpflanzenpathogenen Pilzen, biologische Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten)

Inhalt Einblick in aktuelle Forschungsprojekte in Theorie und Praxis
Praktischer Unterricht:

Durchführung von Versuchen im Rahmen von aktuellen Forschungsprojekten in der Phytopathologie
Makro- und mikroskopische Diagnostik von Pflanzenkrankheiten

Theoretischer Unterricht:

Einführung in die Phytopathologie. Schwerpunkte: Interaktionen zwischen Pflanzen und pflanzenpathogenen Mikroorganismen, Morphologie und Lebensweise von pflanzenpathogenen Pilzen, Evolution von pflanzenpathogenen Pilzen, biologische Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten

Skript wird am Anfang des Blockkurses verteilt

551-0379-00L	Exploring Chromatin Structure and Biophysics	W	6 KP	7G	T. J. Richmond
--------------	---	----------	-------------	-----------	-----------------------

Kurzbeschreibung Various methodologies, from protein expression to X-ray analysis, are applied to structural and biophysical studies of chromatin.

Lernziel Potential topics of study:

1) Understand why chromatin structural and biophysical studies are important, and specifically why the experiments to be performed are of interest. Learn how to achieve the technical requirements for structural studies on macromolecular complexes (milligram quantities; high concentration, purity and stability; limited conformational homogeneity). Learn what questions the available techniques can answer.

2) Procedures for protein expression (cloning, PCR, in vitro recombination, cell growth) and purification (chromatography).

3) Procedures for in vitro assembly of macromolecular complexes based on the nucleosome core particle or a dodecanucleosome.

4) Biophysical characterization of the nucleosome core particle or dodecanucleosome (native gels, analytical ultracentrifugation).

5) Crystallization techniques.

6) Preliminary X-ray analysis.

Inhalt Potential types of experiments:

I. Design histone mutants that effect various binding interfaces (DNA, remodeling and modification factors). Use QuickChange to produce an expression vector containing a point mutant. Use the Infusion recombination system for cloning and mutation.

II. Express and purify mutant histone proteins. Assemble them into nucleosome core particles and dodecanucleosomes. Alternatively, assemble a 147 bp DNA fragment of an sequence of interest into nucleosome core particles.

III. Analyze wild-type and mutant nucleosome core particles and dodecanucleosomes by using native-gel mobility assays. Use Sca I digest, native gel mobility assay and sedimentation velocity for analysis of dodecanucleosomes.

IV. Crystallization of the nucleosome core particle, followed by X-ray data analysis using lab equipment. With incorporation of cysteine, the mutant could be visualized using methylmercury.

529-0739-01L	Biological Chemistry B: New Enzymes from Directed Evolution Experiments	W	6 KP	7G	P. A. Kast, D. Hilvert
--------------	--	----------	-------------	-----------	-------------------------------

Kurzbeschreibung During the block course in the fall semester, we will carry out biological-chemical enzyme evolution experiments using molecular genetic mutation technologies and in vivo selection in recombinant bacterial strains. The class with its very dense program consists of the practical course itself and an integrated series of seminar/lecture sessions.

Lernziel All technologies used for the experiments will be explained to the students in theory and in practice with the goal that they will be able to independently apply them for the course project and in future research endeavors. After the course, an individual report about the results obtained has to be prepared.

Inhalt The class deals with a specifically designed and genuine research project. We intend to carry out biological-chemical enzyme evolution experiments using molecular genetic mutation technologies and in vivo selection in recombinant bacterial strains. By working in parallel, teams of 2 participants each will generate a variety of different variants of a chorismate mutase. Individual enzyme catalysts will be purified and subsequently characterized using several different spectroscopic methods. The detailed chemical-physical analyses include determination of the enzymes' kinetic parameters, its molecular mass, and the integrity of the protein structure. The results obtained from the individual evolution experiments will be compared and discussed at the end of the class in a final seminar. We expect that during this lab course we will not only generate novel enzymes, but also gain new insights into the reaction mechanism of the investigated catalyst.

Skript A script will be distributed to the participants on the first day of the course.

Literatur	General literature to "Directed Evolution" and chorisimate mutases, e.g.:				
	Taylor, S. V., P. Kast & D. Hilvert. 2001. Investigating and engineering enzymes by genetic selection. <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> 40: 3310-3335.				
	Jäckel, C., P. Kast & D. Hilvert. 2008. Protein design by directed evolution. <i>Annu. Rev. Biophys.</i> 37: 153-173.				
	Roderer, K. & P. Kast. 2009. Evolutionary cycles for pericyclic reactions Or why we keep mutating mutases. <i>Chimia</i> 63: 313-317.				
	Further literature will be indicated in the distributed script.				
Voraussetzungen / Besonderes	This laboratory course will involve experiments that require a tight schedule and (sometimes) long (!) working days. The maximum number of participants for the laboratory class is limited, but surplus applicants may contact P. Kast directly to have their names added to a waiting list. A valid registration is considered a commitment for attendance of the entire course, as involved material orders and experimental preparations are necessary and, once the class has started, the flow of the experiments must not be interrupted by individual absences. In case of an emergency, please immediately notify P. Kast. For more information, see also http://www.protein.ethz.ch/kast/praktikum.html				
551-0336-00L	Methods in Cellular Biochemistry	W	6 KP	7G	P. Picotti, C. M. Azzalin, Y. Barral, B. Kornmann, U. Kutay, V. Panse, M. Peter
Kurzbeschreibung	Students will learn about biochemical approaches to analyze cellular functions. The course consists of practical projects in small groups, lectures and literature discussions. The course concludes with the presentation of results at a poster session.				
Lernziel	Students will learn to design, carry out and assess experiments using current biochemical and cell biological strategies to analyze cellular functions in a wide range of model systems. In particular they will learn novel imaging techniques along with biochemical approaches to understand fundamental cellular pathways. Furthermore, they will learn to assess strengths and limitations of the different approaches and be able to discuss their validity for the analysis of cellular functions.				
Literatur	Documentation and recommended literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be taught in English.				
551-0438-00L	Protein Folding, Assembly and Degradation	W	6 KP	7G	R. Glockshuber, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Students will carry out defined research projects related to the current research topics of the groups of Prof. Glockshuber and Prof. Weber-Ban. The topics include mechanistic studies on the assembly of adhesive pili from pathogenic bacteria, disulfide bond formation in the bacterial periplasm, ATP-dependent chaperone-protease complexes and formation of amyloid deposits in Alzheimer's disease.				
Lernziel	The course should enable the students to understand and apply biophysical methods, in particular kinetic and spectroscopic methods, to unravel the mechanism of complex reactions of biological macromolecules and assemblies in a quantitative manner.				
Inhalt	The students will be tutored in their experimental work by doctoral or postdoctoral students from the Glockshuber or Weber-Ban group. In addition, the course includes specific lectures that provide the theoretical background for the experimental work, as well as exercises on the numeric evaluation of biophysical data, and literature work.				
	Participation in one of the following projects will be possible:				
	Projects of the Glockshuber group:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Purification, biophysical characterization and structure determination of enzymes required for disulfide bond formation in the periplasm of Gram-negative bacteria. - Mechanistic studies on the assembly of type 1 pili from pathogenic <i>Escherichia coli</i> strains. In vitro reconstitution of pilus assembly from all purified components. Characterization of folding, stability and assembly behaviour of individual pilus subunits. - Identification of intermediates in the aggregation of the human Aβ peptide 				
	Experimental work on these projects involves				
	<ul style="list-style-type: none"> - Molecular cloning, recombinant protein production in <i>E. coli</i> and protein purification - Protein crystallization - Thermodynamic and kinetic characterization of conformational changes in proteins and protein-ligand interactions by fluorescence and circular dichroism spectroscopy - Analysis of rapid reactions by stopped-flow fluorescence - Negative-stain electron microscopy - Light scattering 				
	Projects of the Weber-Ban group:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Generation and purification of site-directed variants of the <i>E. coli</i> ClpA/P protease and chaperone-proteasome complexes from other organisms, their biophysical characterization, including rapid kinetics by stopped-flow methods, ATPase activity measurements, negative-stain electron microscopy and light scattering 				
Skript	No script				
Literatur	Literature related to the individual projects will be provided on the first day of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course in the winter semester is limited to 6 participants.				
	Marks will be given according to the following criteria:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Planning, execution and documentation of experimental work - Final report, including introduction with short overview on the relevant literature, results with figures and brief discussion (maximum: 5 pages) - Performance in the exercises 				
551-0371-00L	Physiology of Insulin Signaling: From Model Organisms to Human Disease	W	6 KP	7G	H. Stocker, R. C. Dechant, E. Hafen, M. Niessen, M. Peter, G. A. Spinas
Kurzbeschreibung	The aim of the course is to understand experimental approaches and findings in yeast, flies and humans that generate our present day knowledge of insulin and TOR signaling in health and disease. Students will perform key experiments highlighting the strengths of the different systems. A particular focus will be the discussion of current research and problem-based learning.				
Lernziel	The insulin/TOR (target of rapamycin) signaling pathway plays important roles in metabolic disorders and tumor formation. The aims of the block course are that students (I) obtain an understanding of how insulin signaling works in their own body and (II) learn how genetic and systems biology approaches in different organisms contribute to the understanding of type 2 diabetes and associated health conditions. Students will also get familiarized with reading and discussing recent research articles.				

Inhalt	Marks will be based on a written exam.
Skript	Lecture handouts
Literatur	Original research articles will be discussed during the course.

551-1515-00L	Insulin Signaling	W	6 KP	7G	M. Stoffel
Kurzbeschreibung	Introduction to the physiological and biochemical action of insulin signaling and its role in the fasted/feeding response and in obesity and diabetes.				
Lernziel	The students will obtain an overview about the current topics of research in insulin signaling and how it impacts on growth, metabolism and cell differentiation. They will learn to design experiments and use techniques necessary to analyze different aspects of insulin signaling, including physiological actions in whole animals as well as in tissue culture. Through lectures and literature seminars, they will learn about the open questions of insulin signaling research and discuss approaches to address these questions experimentally.				
	In practical lab projects the students will perform physiological in vivo studies as well as biochemical experiments. Finally, they will learn how to present and discuss their data. Student assessment is a graded semester performance based on individual performance in the laboratory, a written exam and the lab data presentation.				

752-4020-00L	Expt. Lebensmittelmikrobiologie für Biologen	W	6 KP	7G	M. Schuppler, M. Loessner
	<i>Als Vorbereitung für das Praktikum, wird der Besuch der LV Lebensmittel-Mikrobiologie (752-4005-00 V) dringend empfohlen.</i>				
Kurzbeschreibung	Vermittlung des praktischen Basiswissens zur Diagnostik von Mikroorganismen in Lebensmitteln. Die vielfältigen Laborexperimente werden durch theoretische Einführungen ergänzt. Der Schwerpunkt liegt auf modernen Methoden der molekularen Diagnostik und dem Schnellnachweis von Krankheitserregern in Lebensmitteln in Anlehnung an aktuelle Forschungsthemen des Labors für Lebensmittelmikrobiologie.				
Lernziel	Einführung in Methodik und Techniken der Lebensmittelmikrobiologie				
Inhalt	Vermittlung des praktischen Basiswissens zur mikrobiologischen Untersuchung von Lebensmitteln anhand der Durchführung sowohl klassischer Nachweisverfahren als auch moderner Methoden zur molekularen Diagnostik und zum Schnellnachweis von Krankheitserregern in Lebensmitteln.				
Skript	Skripte werden zu Beginn des Praktikums ausgegeben				
Literatur	- Krämer: "Lebensmittel-Mikrobiologie" (Ulmer; UTB) - Süßmuth et al.: "Mikrobiologisch-Biochemisches Praktikum" (Thieme)				
Voraussetzungen / Besonderes	Wichtiger Hinweis! Im Praktikum wird unter anderem mit dem Krankheitserreger <i>Listeria monocytogenes</i> gearbeitet, welcher eine erhebliche Gefährdung für Schwangere darstellt. Aus Gründen der Biosicherheit ist daher eine Teilnahme am Praktikum bei bestehender Schwangerschaft nicht möglich!				

▶▶▶▶ Blockkurse im 4. Semesterviertel

Von 28.11.2013, 08:00 Uhr bis 20.12.2013, 17:00 Uhr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0361-00L	Biologie der Moose und Farne	W	6 KP	7G	R. Holderegger, A. L. Bergamini
Kurzbeschreibung	Moose: Basiswissen zu Morphologie, Ökologie, Biogeographie und Gefährdung von Moosen; Kennenlernen häufiger Arten; Anleitung zur selbständigen Bestimmungsarbeit; Exkursion. Farne: Vermittlung grundlegender Kenntnisse zu Generationszyklus, Evolution und Ökologie der Farne; Kennenlernen der schweizerischen Farnflora; Exkursionen.				
Lernziel	Teil Moose: Basiswissen zu Morphologie, Ökologie, Biogeographie und Gefährdung von Moosen; Kennenlernen häufiger Arten; Anleitung zur selbständigen Bestimmungsarbeit. Teil Farne: Vermittlung grundlegender Kenntnisse zu Generationszyklus, Evolution und Ökologie der Farne; Kennenlernen der schweizerischen Farnflora.				
Inhalt	Teil Moose: Systematik und Morphologie der Horn-, Leber- und Laubmoose sowie weiterführende Themen zu Ökologie, Biogeographie, Diversität und Gefährdung der Moose; eine ganztägige Exkursion. Teil Farne: Generationszyklus; evolutionäre Gruppen der Farne und Farnverwandten; Fortpflanzungsbiologie; Mikro- und Makroevolution; Ökologie; eine ganztägige und eine halbtägige Exkursion.				
Skript	Unterrichtsmaterial wird abgegeben.				
Literatur	Vanderpoorten A. and Goffinet B. 2009. Introduction to Bryophytes. Cambridge University Press, Cambridge (nicht obligatorisch). Moran R.C. 2004. A Natural History of Ferns. Timber Press, Portland (nicht obligatorisch).				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnehmende müssen ein Poster zu einem speziellen Thema vorstellen. Note besteht aus Poster Präsentation und Mitarbeit während des Kurses (Präsentationen). Voraussetzungen: Erst- und Zweitjahres Kurse in Botanik und Evolution.				

551-0363-00L	Biosynthesis, Structure & Function of N-glycans in Microorganisms	W	6 KP	7G	R. Gauss, M. Künzler
Kurzbeschreibung	In vitro & in vivo Experimente führen in die aktuelle Forschung über Biosynthese, Struktur & Funktion von protein-gebundenen Glykanen in verschiedenen pro- und eukaryotischen Mikroorganismen ein.				
Lernziel	Die Teilnehmer sind vertraut mit der Biosynthese, Struktur und Funktion von N-Glykanen in Mikroorganismen und den Methoden zur Untersuchung derselben.				
Inhalt	* Themen: Biosynthese von Asparagin-gebundenen Glykanen in Pro- und Eukaryoten; Struktur der Glykane in verschiedenen Organismen; Methoden zur Analyse der Glykanstruktur; Funktion von Glykanen in der Proteinqualitätskontrolle * Einführende Vorlesungen in die behandelten Themen * Seminar mit Präsentation und Besprechung aktueller Veröffentlichungen * Experimente, die Themen aus der aktuellen Forschung der Arbeitsgruppe beispielhaft darstellen				
Skript	Informationen zur Lehrveranstaltung werden unter https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0363-00L-H13/default.aspx abrufbar sein. Zugriff aufs E-Learn Portal https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/SitePages/Home.aspx ETH Studierende and UZH Studierende, die sich für den Blockkurs eingeschrieben haben: Username: "NETZ_username" Password: ETH-Email password (=NETZ password if not changed)				

551-0379-00L	Exploring Chromatin Structure and Biophysics	W	6 KP	7G	T. J. Richmond
Kurzbeschreibung	Various methodologies, from protein expression to X-ray analysis, are applied to structural and biophysical studies of chromatin.				

Lernziel	Potential topics of study:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Understand why chromatin structural and biophysical studies are important, and specifically why the experiments to be performed are of interest. Learn how to achieve the technical requirements for structural studies on macromolecular complexes (milligram quantities; high concentration, purity and stability; limited conformational homogeneity). Learn what questions the available techniques can answer. 2) Procedures for protein expression (cloning, PCR, in vitro recombination, cell growth) and purification (chromatography). 3) Procedures for in vitro assembly of macromolecular complexes based on the nucleosome core particle or a dodecanucleosome. 4) Biophysical characterization of the nucleosome core particle or dodecanucleosome (native gels, analytical ultracentrifugation). 5) Crystallization techniques. 6) Preliminary X-ray analysis. 				
Inhalt	Potential types of experiments:				
	<p>I. Design histone mutants that effect various binding interfaces (DNA, remodeling and modification factors). Use QuickChange to produce an expression vector containing a point mutant. Use the Infusion recombination system for cloning and mutation.</p> <p>II. Express and purify mutant histone proteins. Assemble them into nucleosome core particles and dodecanucleosomes. Alternatively, assemble a 147 bp DNA fragment of an sequence of interest into nucleosome core particles.</p> <p>III. Analyze wild-type and mutant nucleosome core particles and dodecanucleosomes by using native-gel mobility assays. Use Sca I digest, native gel mobility assay and sedimentation velocity for analysis of dodecanucleosomes.</p> <p>IV. Crystallization of the nucleosome core particle, followed by X-ray data analysis using lab equipment. With incorporation of cysteine, the mutant could be visualized using methylmercury.</p>				
551-1309-00L	RNA-Biology	W	6 KP	7G	C. Beyer, F. Allain, C. M. Azzalin, J. Hall, M. Stoffel, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Introduction to the diversity of current RNA-research at all levels from structural biology to systems biology using mainly model systems like <i>S. cerevisiae</i> (yeast), mammalian cells.				
Lernziel	The students will obtain an overview about the diversity of current RNA-research. They will learn to design experiments and use techniques necessary to analyze different aspects of RNA biology. Through lectures and literature seminars, they will learn about the burning questions of RNA research and discuss approaches to address these questions experimentally. In practical lab projects the students will work in one of the participating laboratories. Finally, they will learn how to present and discuss their data in an appropriate manner. Student assessment is a graded semester performance based on individual performance in the laboratory, the written exam and the poster presentation.				
Literatur	Documentation and recommended literature will be provided at the beginning and during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
551-1127-00L	Host-Pathogen Interactions	W	6 KP	7P	S. R. Leibundgut
	<i>Prerequisite for this course attendance of the course Immunology I (551-0317-00L).</i>				
Kurzbeschreibung	Laborpraktikum. Bearbeitung eines Forschungsprojekts zum Thema Wirt-Pathogen-Interaktionen.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> -Einarbeitung in ein aktuelles Thema der Infektionsimmunologie. -Experimentelles Arbeiten im Forschungslabor. -Erlernen infektionsbiologischer und immunologischer Techniken. -Erstellen von aussagekräftigen Versuchsprotokollen. -Kritische Datenanalyse und -interpretation. -Umgang mit der aktuellen Forschungsliteratur. 				
Inhalt	Forschungsprojekt zum Pilzpathogen <i>Candida albicans</i> und der Wechselwirkung mit seinem Wirt.				
Skript	keines.				
Literatur	Wird im Verlauf des Kurses bekannt gegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der Lehrveranstaltung Immunologie I (551-0317-00L) wird vorausgesetzt.				
551-1129-00L	Engineering Bacterial Metabolism	W	6 KP	7P	J. Vorholt-Zambelli, T. J. Erb
Kurzbeschreibung	This laboratory course has a focus on current research topics related to metabolic engineering / synthetic biology. Projects will be conducted in small groups.				
Lernziel	The course aims at introducing principles of synthetic biology related to metabolic engineering. The main focus is on practical work and will familiarize with complementary approaches, in particular genetic, biochemical and analytical approaches. Scientific presentation of results.				
Inhalt	The projects will involve the selection of enzymes and pathways for integration into foreign host metabolism and testing of their activity. Experimental work applied during the course will comprise e.g. creation of synthetic operons, cloning work, transformation, enzyme activity tests, dynamic ¹³ C labeling experiments. The course will be linked to ongoing research projects in the laboratory.				
Skript	None				
Literatur	Will be provided at the beginning of the course.				
551-1511-00L	Parallels Between Tissue Repair and Cancer	W	6 KP	7G	S. Werner, U. Auf dem Keller, M. Schäfer
Kurzbeschreibung	This course aims at the understanding of the cellular and molecular mechanisms underlying tissue repair processes in response to different insults. The focus will be on repair of the skin and the liver. In addition, we will highlight the parallels and differences between tissue repair and cancer.				
Lernziel	To learn the cellular and molecular principles underlying tissue repair processes, in particular in the skin and in the liver, and the parallels and differences to cancer. To learn modern technologies in Molecular and Cellular Biology as well as Histology and to use these technologies to study questions related to mechanisms underlying tissue repair and cancer.				
Inhalt	This course aims at the understanding of the cellular and molecular mechanisms underlying tissue repair processes in response to different insults. The focus will be on repair of the skin and the liver. In addition, we will highlight the parallels and differences between tissue repair and cancer. Experimental approaches include biochemical studies, molecular and cellular studies using cultured cell lines and primary cells, as well as analysis of murine and human tissues. The course combines practical work with lectures, discussions, project preparations and presentations.				

▶▶▶▶ Blockkurse in der 1. Semesterhälfte

Von 17.09.2013, 13:00 Uhr bis 01.11.2013, 17:00 Uhr.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-2437-01L	Limnoecology (incl. two Practical Courses)	W	12 KP	10G+4P	P. Spaak, F. Altermatt, K. J. Räsänen, C. T. Robinson
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs verbindet Limnologie (Süsswasser im allgemeinen Sinn) mit ökologischen und evolutionären Konzepten. Dabei werden Flüsse, Grundwasser, Feuchtgebiete und Seen behandelt. Der Blockkurs besteht aus einem Vorlesungsteil, Forschungsarbeiten und Exkursionen desweitern aus zwei Bestimmungskursen zu einheimischen Makroinvertebraten sowie Kryptogamen und Mikroinvertebraten.				
Lernziel	Während diesem Kurs erhalten die Studierenden einen Überblick über die typischen Süsswasserökosysteme. Nach diesem Kurs sind Sie fähig Anpassungen der Organismen an ihre Habitats sowie die Interaktionen (Nahrungsnetz) zwischen den Organismen zu verstehen. Während dem experimentellen Teil lernen Sie, wie man aquatische Ökosysteme untersucht und ihre Interaktionen verfolgt. Sie werden biologische und physikalische Daten erheben, interpretieren und wissenschaftlich präsentieren. Zudem werden Sie fähig sein mit Bestimmungsschlüsseln umzugehen sowie die wichtigsten Vertreter in der Schweiz (Makroinvertebraten, Mikroinvertebraten und Kryptogamen) zu benennen.				
Inhalt	Dieser Kurs beinhaltet Vorlesungen, einen experimentellen Teil, Feldexkursionen sowie zwei Bestimmungskurse (Makroinvertebraten und Mikroinvertebraten & Kryptogamen). Exkursion an die Sense und den Schwarzsee (25.9.2013 - 28.9.2013): Der Doppelblockkurs beinhaltet eine 3.5 tägige Exkursion an die Sense und den Schwarzsee (Mittwoch 25.9.2013 - Samstag 28.9.2013). Dort erleben Sie ein natürliches Flusssystem und lernen seine Dynamik etwas genauer kennen. Zudem werden Sie einen Aspekt in kleinen Forschungsgruppen näher untersuchen. Vorlesung: Der Vorlesungsteil deckt die Ökologie und Evolution von aquatischen Organismen im fliessenden und stehenden Wasser ab. Die Themengebiete umfassen: Adaption, Ausbreitungsmuster, biotische Interaktionen, konzeptionelle Paradigmen der Süsswasserökosysteme sowie angewandte Fallstudien und experimentelle Untersuchungen von ökologischen und evolutiven Prozessen in Süssgewässern. Praktischer Teil: Der praktische Teil setzt sich zusammen aus zwei Exkursionen (Greifensee und Grundwasser an der Töss) sowie einem Forschungspraktikum in welchem Sie in Kleingruppen die Möglichkeit haben in Forschungsgruppen der Eawag eigenen Projekten nachzugehen. Bestimmungskurse: Diese zwei taxonomischen Bestimmungskurse behandeln aquatische Wirbellose (z.B. Krebstiere, aquatische Insekten, Zooplankton) sowie Kryptogamen. Das Ziel ist es die typischen aquatische Taxa der Schweiz kennenzulernen, diese mit Hilfe von Bestimmungsschlüssel zu identifizieren und eine Idee zu erhalten, wie diese Organismen in der Forschung und in der Praxis (Bioindikation) eingesetzt bzw. untersucht werden. Die Originalsprache des Kurses ist Deutsch.				
Skript	Handouts und Folien werden im Kurs laufend abgegeben.				
Literatur	Buch: Lampert & Sommer, Limnoecology 2nd edition, Oxford University Press				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmerzahl des Doppelblockkurses ist auf 16 Biologiestudierende beschränkt. Zudem beinhaltet der Kurs eine Feldexkursion an die Sense und den Schwarzsee, welche vom Mittwoch 25.9.2013 bis Samstag 28.9.2013 dauert.				

▶▶▶▶ Blockkurse in den Semesterferien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1143-00L	Analysis of Human T and B Cell Responses to Infectious Agents	W	6 KP	7G	A. Lanzavecchia
Kurzbeschreibung	Students actively participate in ongoing research projects on the analysis of human T and B cell response to pathogens and vaccines. They will be tutored in small groups by doctoral students and postdocs. In a lecture series, the theoretical background for the projects will be provided and the students will have the opportunity to present their projects and discuss recent publications.				
Lernziel	To learn current methodologies in human immunology through experimental work in the lab. To learn current concepts through lectures and discussion of original papers. Requirement for obtaining the credit points: oral presentation of the research project in a ppt format.				

▶ Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

Biologie Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Biologie Lehrdiplom

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

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

► Biologie als 1. Fach

►► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom für Maturitätsschulen

►► Fachdidaktik in Biologie (Biologie als 1. Fach)

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

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

►► Berufspraktische Ausbildung in Biologie (Biologie als 1. Fach)

►►► Berufspraktische Ausbildung (1. Fach)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0968-00L	Einführungspraktikum Biologie ■ <i>LE muss zusammen mit Lerneinheit Nr. 551-0971-00L, Fachdidaktik Biologie I, belegt werden.</i>	O	3 KP	6P	P. Faller
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
551-0966-00L	Unterrichtspraktikum Biologie ■ <i>Unterrichtspraktikum Biologie für Lehrdiplom mit Biologie als 1. Fach.</i>	O	8 KP	17P	P. Faller
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.				
551-0967-00L	Unterrichtspraktikum II Biologie ■ <i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	W	4 KP	9P	P. Faller
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum zum Praktikum im entsprechenden Fach. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbaubildung zum Lehrdiplom absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
551-0969-01L	Prüfungslektion untere Stufe Biologie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion obere Stufe</i>	O	1 KP	2P	P. Faller

	<i>Biologie" (551-0969-02L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 10 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen diese 48 Stunden vor dem Prüfungstermin den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

551-0969-02L	Prüfungslektion obere Stufe Biologie ■	O	1 KP	2P	P. Faller
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion untere Stufe Biologie" (551-0969-01L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 10 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen diese 48 Stunden vor dem Prüfungstermin den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

551-0913-00L	Berufspraktische Übungen in Biologie ■	O	2 KP	2U	P. Faller, C. F. Seeholzer
Kurzbeschreibung	Die Teilnehmenden führen "klassische" biologische Schulexperimente durch und gewinnen dadurch Praxis in diesem Bereich.				
Lernziel	Umsetzung FDI und FD II mit Schwerpunkt Einsatz schulbiologischer Experimente. Dazu gehört das Suchen, Austesten und Weiterentwickeln geeigneter Protokolle zu verschiedenen Themenbereichen der Schulbiologie. Ausarbeitung der didaktischen Einbettung im Unterricht. Die Studierenden können 12 selbst getestete Schulexperimente aus den verschiedenen Themenbereichen fachlich einwandfrei aus dem Stegreif durchführen und didaktisch sinnvoll im Unterricht einsetzen. Bemerkungen: Im Gegensatz zu FV 1 und FV2 geht es hier um "Basisversuche" und nicht um die Umsetzung aktueller Forschungsthemen. Die Ausarbeitungen aller Studierenden stehen in einer Datenablage zur Verfügung.				
Inhalt	1. Suchen geeigneter Protokolle für 1-2 Schulexperimente aus versch. Themenbereichen (vorgegebene Liste). Selbständiges Austesten. Anleiten der Mitstudierenden. 2. Die Studierenden führen alle ausgearbeiteten Experimente selber durch. 3. Ausarbeitung des didaktischen Einsatzes. Erstellen einer Experimentieranleitung.				
Skript	Es werden Unterlagen abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Teil biologische Experimente findet im Rahmen von 7 Halbtagen statt.				

►►► Berufspraktische Ausbildung (2 Fächer im 1-Schritt-Verfahren)

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0968-00L	Einführungspraktikum Biologie ■	O	3 KP	6P	P. Faller
	<i>LE muss zusammen mit Lerneinheit Nr. 551-0971-00L, Fachdidaktik Biologie I, belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

551-0964-00L	Unterrichtspraktikum Biologie ■	O	6 KP	13P	P. Faller
	<i>Unterrichtspraktikum Biologie für Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Biologie als 1. Fach.</i>				
Kurzbeschreibung	Am Ende ihrer Ausbildung sollen die Studierenden die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag einsetzen und testen: Sie verbringen 3-5 Wochen in einer Schule, hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 30 Lektionen Unterricht. Dieses Praktikum wird ergänzt durch 10 hospitierte Lektionen, die in die mentorierte Arbeit in Fachdidaktik integriert sind.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				

Inhalt	Die Veranstaltung ist Teil des Ausbildungsbereichs "Berufspraktische Ausbildung" in der Ausbildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education. Die Studierenden sind am Schluss ihrer pädagogisch-didaktischen Ausbildung angelangt und werden nun erneut einer Praktikumslehrperson zugeteilt. Auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie vielfältige Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit ihre fachwissenschaftliche Kompetenz und die Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
551-0969-01L	Prüfungslektion untere Stufe Biologie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion obere Stufe Biologie" (551-0969-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	P. Faller
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 10 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen diese 48 Stunden vor dem Prüfungstermin den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				
551-0969-02L	Prüfungslektion obere Stufe Biologie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion untere Stufe Biologie" (551-0969-01L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	P. Faller
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 10 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen diese 48 Stunden vor dem Prüfungstermin den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

►► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus (1. Fach)

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0963-00L	Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Biologie: Lehrdiplom ■ <i>Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Biologie für Lehrdiplom.</i>	O	12 KP	26A	E. Hafen, J. Egli, W.-D. Hardt, H.-J. Zopf, M. Zwicky
Kurzbeschreibung	Fachwissenschaftliche Aspekte der Biologie werden unter dem Gesichtspunkt ihrer Vermittlung, ihrer historischen Entwicklung, ihrer Bedeutung für Fach, Individuum und Gesellschaft behandelt.				
Lernziel	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sollen die Studierenden in der Lage sein: - vertieftes biologisches Fachwissen eines breiten Themenspektrums abzurufen und weiter zu vermitteln. - biologische Konzepte und Prinzipien sowie deren Zusammenhänge zu erklären. - kontroverse Themen zu analysieren und sachlich zu begründen. - sich in einem Forschungsthema zu vertiefen, und das Thema als Unterrichtseinheit zu erarbeiten - auf hohem fachlichen Niveau Unterrichtseinheiten mit komplexem Lernstoff adressatengerecht vorzubereiten und lern-fördernd durchzuführen.				
Inhalt	Anspruchsvolle Themen der Biologie werden unter spezieller Berücksichtigung der Bedürfnisse von Lehrpersonen erarbeitet. Das Modul besteht aus den Teilen: 1) Vorlesung (Di. 08.00-09.45) 2) Kolloquium (jeden zweiten Di. 10.15-12.00) 3) Seminar mit Präsentation (jeden zweiten Di. 10.15-12.00) 4) Semesterarbeit in einer Forschungsgruppe (7 Wochen) In der Vorlesung wird der neueste Stand in möglichst vielen Gebieten der Biologie vorgestellt. Im Kolloquium beschäftigen wir uns mit dem wissenschaftlichen Stoff. Moderne biologische Konzepte werden erarbeitet und mit bestehenden Erfahrungen der Studierenden abgeglichen. Im Seminar beschäftigen wir uns mit der Unterrichtsform. Studierende berichten über ihre Erfahrungen beim Erarbeiten einer Unterrichtseinheit, mit Berücksichtigung einer adressatengerechten Vermittlung. Die Semesterarbeit ist eine Unterrichtseinheit auf hohem Niveau. Studenten erarbeiten sie anlässlich eines Aufenthaltes in einer Forschungsgruppe.				
Skript	Unterlagen für den Unterricht werden online mit Hilfe der e-learning Plattform OLAT abgegeben.				
Literatur	Literatur und Literaturhinweise werden mit der e-learning Plattform OLAT abgegeben.				

Voraussetzungen / Besonderes	Das Modul ist 2-semesterig und kann im Herbst- oder im Frühjahrssemester begonnen werden. Das Modul muss nur ein Mal gebucht werden.			
	Leistungsnachweis während der ganzen Dauer des Moduls, mit Schlusstest. Mitarbeit im Kolloquium und im Seminar werden verlangt. Semesterarbeit (schriftlich) und Präsentation (mündlich) müssen abgeschlossen sein.			
	Die Fachwissenschaftliche Vertiefung in Biologie mit pädagogischem Fokus (12 KP) kann im Rahmen des Master-Studiengangs Biologie in Absprache mit dem zuständigen Fachberater der gewählten Vertiefung als eines der beiden vorgeschriebenen Forschungsprojekte (je 15 KP) angerechnet werden. In diesem Fall sind zusätzliche 3 KP in einer anderen Veranstaltung zu erwerben.			
	Bei Überbelegung haben in den Lehrdiplom für Maturitätsschulen Studiengang eingeschriebene Studierende den Vortritt.			
	Die Lehrveranstaltung wird gemeinsam mit dem Fachbereich Biologie der Universität Zürich angeboten. Der Unterricht findet am Life Science Zurich Learning Center der ETH Zürich und der Universität Zürich statt.			
551-0963-02L	Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem W Fokus Biologie II: Lehrdiplom ■	6 KP	13A	E. Hafen, J. Egli, H.-J. Zopfi, M. Zwicky
Kurzbeschreibung	<i>Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Biologie: NUR für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i> Fachwissenschaftliche Aspekte der Biologie werden unter dem Gesichtspunkt ihrer Vermittlung, ihrer historischen Entwicklung, ihrer Bedeutung für Fach, Individuum und Gesellschaft behandelt.			
Lernziel	Ziel ist die Förderung der Fähigkeit, biologische Konzepte und Prinzipien sowie deren Zusammenhänge zu verstehen und Fachwissen an unterschiedliche Adressatengruppen verständlich zu vermitteln.			
Inhalt	Anspruchsvolle Themen der Biologie werden unter spezieller Berücksichtigung der Bedürfnisse von Lehrpersonen erarbeitet. Das Modul besteht aus: 1) Vorlesung (Di. 08.00-09.45) 2) Kolloquium (jeden zweiten Di. 10.15-12.00, Beginn erster Unterrichtstag) 3) Seminar mit Präsentation (jeden zweiten Di. 10.15-12.00, Beginn zweite Unterrichtswoche) 4) Semesterarbeit in einer Forschungsgruppe (3.5 Wochen)			
Skript	Kein Skript.			
Literatur	Fachliteratur wird für die individuellen Projekte ausgegeben.			
Voraussetzungen / Besonderes	Das Programm dieser Lehrveranstaltung umfasst die Hälfte (6 KP) des für die Fachwissenschaftliche Vertiefung in Biologie mit Pädagogischem Fokus (551-0963-00, 12 KP) angebotenen Programms.			

►► Wahlpflicht

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

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren:

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

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

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

I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry

Introduction in Ethics and Research Ethics

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

Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)

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

Moral reasoning I: Arguments

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

Moral reasoning II: Decision-making

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

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

Integrity in Research & Research Misconduct

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

Data Management

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

Research involving human subjects

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

Research involving animals

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

Authorship & Peer review

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

The Scientist & Industry

- Relationship between science & industry; Academic values versus business values;
- Conflicts of interest and commitment; Intellectual property

Social responsibility

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

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

Literatur Recommended literature:

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

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

Voraussetzungen / Besonderes After your enrollment for this course, you will have access to the document repository of the course unit

701-0015-00L Seminar on Transdisciplinary Research for W 2 KP 2S C. E. Pohl, M. Stauffacher,

Sustainable Development

B. Truffer

Kurzbeschreibung	The seminar is designed for students and researchers (MA, PhD, PostDoc) who use inter- and transdisciplinary elements in their projects. It addresses the challenges of this research: How to integrate disciplines? How (and in what role) to include societal actors? How to bring results to fruition? We discuss these questions based on case studies and theories and on the participant's projects.
Lernziel	The participants understand the specific challenges of inter- and transdisciplinary research in general and in the context of sustainable development in particular. They know methods and concepts to address these challenges and apply them to their research projects.
Inhalt	The seminar covers the following topics: (1) Theories and concepts of inter- and transdisciplinary research (2) The specific challenges of inter- and transdisciplinary research (3) Involving stakeholders (4) Collaborating disciplines (5) Exploration of tools and methods (6) Analysing participants' projects to improve inter- and transdisciplinary elements
Literatur	Literature will be made available to the participants
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is specifically suitable for PhD or PostDoc researchers. It is open to master students (minor "global change and sustainability") and further interested people, who preferably are preparing, or working on, a project/thesis. The seminar will take place at the following Wednesdays: 2.10. (8:15-12:00) and 6.11./20.11./4.12. (8:15-14:00). Two credits are given for a paper presentation and for active participation.

701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	C. Hirschi, M. Pütz, T. Schulz Marty
Kurzbeschreibung	The course addresses environmental issues as policy problems and discusses new policy approaches generally summarized as 'environmental governance.' The course also provides a broader introduction to social science concepts to analyze environmental policy processes, and assesses the key features of environmental governance by examining various practical environmental policy examples.				
Lernziel	Students can describe selected environmental problems as policy challenges and are able to analyze the related political processes using concepts and techniques from political science. Students know and understand the evolution of environmental policies and environmental policymaking and are familiar with the key elements of environmental governance. Students are able to identify the main challenges and opportunities for environmental governance and can critically discuss them with reference to practical policy examples.				
Inhalt	What are the core characteristics of environmental problems from a policy and politics perspective? Why are many environmental problems difficult to address from a societal/political side? What theories and models explain environmental policymaking? What are new approaches in environmental policymaking that are generally summarized under the concept of 'environmental governance'? And how effective are these approaches in addressing persistent environmental problems? These are the core questions this course seeks to answer. Improvements in environmental quality and enhanced sustainable use and management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. The quality of the environment and the achievement of sustainable development also strongly depend on human behavior. Human behavior, on the other hand, is restricted by existing policies and other societal rules (general defined as formal and informal institutions). But what institutions and procedures are needed and how they should be designed and implemented is a recurring policy issue and a key subject in social science research on environmental issues. In this course, we will address both the practical issues in current environmental policy processes as well as the ongoing scientific debate on how to improve environmental governance. In the first part, the course will provide a set of concepts and tools to analyze environmental policy problems and processes. It will be shown that many environmental problems are related to specific political challenges that hinder or complicate effective problem solutions. In the second part, specific elements of environmental governance (such as participatory processes, policy integration, market-based instruments, multi-level governance) will be introduced and assessed with regard to their potentials/strengths and limitations/weaknesses to improve environmental policymaking. A number of practical policy examples will be used to illustrate the specific governance aspects and elements as well as their (potential) success or failure. The students will have to do a limited amount of reading to prepare and rework some material discussed in class and will be working on a series of short working assignments throughout the semester. The course will be completed with an exam.				
Skript	There is no specific script available for this course. We will mostly work with these two textbooks: Evans, J.P. 2012. Environmental Governance. London: Routledge. Carter, Neil. 2007. The Politics of the Environment: Ideas, Activism, Policy. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.				
Literatur	Additionally, lecture slides and supplementary course material will be provided during the semester. In addition to the two main text books (see script), supplementary readings for this course include: Delmas, Magali A., and Oran R. Young (Eds.) 2009. Governance for the Environment: New Perspectives. Cambridge: Cambridge University Press. Dietz, Thomas, Elinor Ostrom, and Paul C. Stern. 2003. The Struggle to Govern the Commons. Science 302 (12 December 2003): 1907-12. Howlett, Michael, M. Ramesh, and Anthony Perl. 2009. Studying Public Policy: Policy Cycles and Policy Subsystems. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press. Jänicke, Martin and Helge Jörgens (Eds.) 2006. New Approaches to Ecological and Political Modernisation. Berlin: Freie Universität Berlin. Kütting, Gabriela, and Ronnie Lipschutz (Eds.) 2009. Environmental Governance: Power and Knowledge in a Local-Global World. New York: Routledge. Ostrom, Elinor. 1990. Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge University Press. Poteete, Amy R., Marco A. Janssen and Elinor Ostrom. 2010. Working Together: Collective Action, the Commons, and Multiple Methods in Practice. Princeton: Princeton University Press. Roberts, Jane. 2011. Environmental Policy. 2nd ed. New York: Routledge. Rosenbaum, Walter A. 2011. Environmental Politics and Policy. 8th ed. Washington, D.C.: CQ Press. Sabatier, Paul A. (Ed.). 2007. Theories of the Policy Process. 2nd ed. Boulder: Westview Press. Young, Oran R. 2002. The Institutional Dimensions of Environmental Change: Fit, Interplay, and Scale. Cambridge, MA: MIT Press.				

Voraussetzungen /
Besonderes There is an e-learning platform attached to this course, accessible via the following web link:
<https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=55>
The password for the e-learning platform will be provided at the beginning of the semester.

701-1551-00L	Concepts and Assessments of Sustainable Development <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2G	
Kurzbeschreibung	Sustainable development is a joint commitment of governments, business, academia and civil society to sustainable economic, environmental and social change. The course illustrates the approaches and standards business, government and civil society apply to meet the challenges of sustainable development.				
Lernziel	Students are to get familiar with the core ideas of sustainable development and with models of sustainable development in business, economics, and politics. They learn about how different social actors respond to these challenges.				
Inhalt	Students are introduced to the concept of sustainable development and the roles of business, policy, civil society and science in achieving sustainable economic, environmental and social change The concept of sustainable development is introduced by reviewing the international conferences and initiatives through which it was shaped, including the World Conservation Strategy, the Brundtland-Report, the Rio conference, the Millennium Development Goals and the Johannesburg conference. Furthermore the core ideas of sustainable development, upon which different understandings are based, are explained. Regarding policy, the course will present insights from political science and law. The course will focus on the nature and impact of different theoretical concepts of sustainability on political processes and policies at international and national levels. Special attention will be dedicated to sustainable development assessments and the use of sustainability criteria and indicators in Switzerland. Regarding enterprises, it will be exemplified which chances and risks are posed by the quest for sustainability. Then it will be illustrated how companies can respond to this challenge on a strategic level with a special focus on stakeholder management. On an operational level, concepts and examples for green technology design are investigated.				
Skript	Handouts.				

► Biologie als 2. Fach

►► Fachdidaktik in Biologie (Biologie als 2. Fach)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0971-00L	Fachdidaktik Biologie I ■ <i>Lehrdiplom-Studierende müssen LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 551-0968-00L - belegen</i>	O	4 KP	3G	P. Faller, C. F. Seeholzer
Kurzbeschreibung	- Rahmenbedingungen des Unterrichts (MAR, Lehrpläne, Standards), Stoffauswahl und Reduktion der Komplexität. - Umsetzung der Unterrichtsmethoden und Techniken aus EW im Biologieunterricht. - Planen und Vorbereiten von Unterricht. - Evaluation des Lernerfolgs (Prüfungsformen)				
Lernziel	- Die Studierenden können die vom Maturitätsreglement, vom Rahmenlehrplan sowie von ihrer Schule vorgegebenen Bedingungen und Zielsetzungen erläutern, diskutieren und in ihrer Lehrtätigkeit umsetzen. - Sie sind in der Lage, Lernziele auszuwählen und nach dem Zielebenenmodell zu formulieren. Sie können Lektionen planen, vorbereiten und auch geeignete Lernaufgaben entwickeln. - Die Studierenden können Fachinhalte didaktisch rekonstruieren und dabei aus Fachstruktur und Lernvoraussetzungen stufengerechte Unterrichtsmodule entwerfen. - Sie können die Komplexität fachwissenschaftlicher Inhalte so reduzieren und darstellen, dass diese für die Lernenden verständlich und bedeutsam werden. - Für ihre Arbeit können sie geeignete Medien (zB. Schulbücher) auswählen und einsetzen. Sie können geeignete Experimente einsetzen. - Die Studierenden können verschiedene Prüfungsformen für die Leistungskontrolle einsetzen. - Die Studierenden sind in der Lage, die Biologie-didaktischen Konzepte anhand konkreter schulbiologischer Themen umzusetzen und zu diskutieren.				
Inhalt	Maturitätsreglement, Lehrpläne und Standards. Lernziele in der Biologie. Schulbücher und Medien. Einsatz von Experimenten. Einsatz von Tieren im Unterricht. Planung und Vorbereitung von Biologieunterricht. Lernaufgaben, Prüfungen.				
Skript	Wird laufend in der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende müssen LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 551-0968-00L - belegen.				
551-0961-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Biologie A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Biologie für Lehrdiplom und Lehrdiplom Biologie als 2. Fach. Die Fachdidaktik und allfällige fachwissenschaftliche Auflagen müssen absolviert sein, bevor mit der mentorierten Arbeit begonnen werden kann.</i>	O	2 KP	4A	H.-J. Zopfi, J. Egli
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Themenwahl nach Vereinbarung. Reflexion über Themen aus allen biologiespezifischen Bereichen des Unterrichts.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Beginn nach Absprache jederzeit möglich, jedoch erst nach Abschluss der Fachdidaktik I und II und nach der Absolvierung allfälliger fachwissenschaftlicher Voraussetzungen. Die Arbeit sollte vor Beginn des Unterrichtspraktikums abgeschlossen werden. Allfällige fachwissenschaftliche Auflagen müssen alle erfüllt sein, bevor mit der Mentorierten Arbeit begonnen werden kann.				

551-0962-00L **Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Biologie B ■** O 2 KP 4A H.-J. Zopfi, J. Egli

Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Biologie für Lehrdiplom, Lehrdiplom Biologie als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben. Die Fachdidaktik und allfällige fachwissenschaftliche Auflagen müssen absolviert sein, bevor mit der mentorierten Arbeit begonnen werden kann.

Kurzbeschreibung In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.

Lernziel Das Ziel ist, dass die Studierenden
 - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren.
 - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.

Inhalt Thematische Schwerpunkte
 Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.

Lernformen

Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.

Skript Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.

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

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

Die Arbeit sollte vor Beginn des Unterrichtspraktikums abgeschlossen werden.

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

►► Berufspraktische Ausbildung in Biologie (Biologie als 2. Fach)

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

► Auflagen

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0980-00L	Anthropologie ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	E-	3 KP	6G	Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Genetik, Fossilreste, vergleichende Anatomie und Verhaltensforschung belegen die Zugehörigkeit des Menschen zu den Primaten. Diese Säugetierordnung stellt Variationen desselben Themas dar. Die wichtigsten Anpassungen und die entscheidenden Etappen der Stammesgeschichte werden vorgestellt.				

Lernziel	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - die wichtigsten Merkmale von Primaten und insbesondere von fossilen Hominiden im evolutionären und funktionalen Kontext interpretieren; - die genetische, phänetische und kulturelle Diversität moderner menschlicher Populationen als das Resultat evolutionärer Prozesse erklären; - Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Verhalten und den Kognitionsleitungen von Menschen und Tieren, insbesondere Affen, erkennen; - erklären, warum kulturelle Evolution nur bei Menschen vorkommt; - die Frage "Was ist der Mensch?" evolutionsbiologisch fundiert diskutieren. 				
376-0151-00L	Anatomie I und Physiologie I	E-	6 KP	4V	C. Spengler, M. Flück, L. Slomianka, N. Wenderoth, D. P. Wolfer
Kurzbeschreibung	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie von Geweben, der embryonalen und postnatalen Entwicklung, der Grundbegriffe der Pathologie, des Nervensystems, der Muskulatur, des Herz/Kreislauf-Systems und der Atmung.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis pathophysiologischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt einen kurzgefassten Überblick über die menschliche Anatomie, Physiologie und allgemeine Pathologie				
	<p>Anatomie u. Physiologie I (HS): Grundbegriffe der Zell- und Gewebelehre, der Embryologie, der allgemeinen Pathologie; Nervensystems, Muskulatur, Herz-Kreislaufsystem und Atmungssystem</p> <p>Anatomie und Physiologie II (FS): Verdauungs-System, endokrine Organe, Niere/Harnwege, Haut, Thermoregulation, Immunologie, Sinnesorgane, Geschlechtsorgane, Schwangerschaft, Geburt,</p>				
Skript	"Wolfer, Rhyner, Sebele und Müntener: "Anatomie und Physiologie"; http://www.dpwolfer.ch "				
Literatur	<p>Anatomie:</p> <p>Schiebler TH, Korf H-W: Anatomie (10. vollständig überarbeitete Auflage) Steinkopff / Springer, Heidelberg 2007</p> <p>Martini FH, Timmons MJ, Tallitsch RB. Human Anatomy 6th edition, Pearson, San Francisco 2008, (7. Auflage Juli 2011)</p> <p>Physiologie: Schmidt/Lang/Heckmann: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg (31. Auflage)</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: 1. Jahr, naturwissenschaftlicher Teil				

Biologie Lehrdiplom - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Biologie Master

► Wahlvertiefungen

►► Wahlvertiefung 1: Ökologie und Evolution

►►► Obligatorische Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-2413-00L	Evolutionary Genetics	O	6 KP	4V	T. Städler, A. Widmer, P. C. Brunner, M. C. Fischer, A. Guggisberg
Kurzbeschreibung	The concept course 'Evolutionary Genetics' consists of two lectures that jointly provide an introduction to the fields of population and quantitative genetics (emphasis on basic concepts) and ecological genetics (more emphasis on evolutionary and ecological processes of adaptation and speciation).				
Lernziel	The aim of the course is to provide students with a solid introduction to the fields of population genetics, quantitative genetics, and ecological genetics. The concepts and research methods developed in these fields have undergone profound transformations; they are of fundamental importance in our understanding of evolutionary processes, both past and present. Students should gain an appreciation for the concepts, methods and explanatory power of evolutionary genetics.				
Inhalt	Population genetics - Types and sources of genetic variation; randomly mating populations and the Hardy-Weinberg equilibrium; effects of inbreeding; natural selection; random genetic drift and effective population size; gene flow and hierarchical population structure; molecular population genetics: neutral theory of molecular evolution and basics of coalescent theory. Quantitative genetics - Continuous variation; measurement of quant. characters; genes, environments and their interactions; measuring their influence; response to selection; inbreeding and crossbreeding, effects on fitness; Fisher's fundamental theorem. Ecological Genetics - Concepts and methods for the study of genetic variation and its role in adaptation, reproductive isolation, hybridization and speciation				
Skript	Handouts				
Literatur	Hamilton, M.B. 2009. Population Genetics. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K.				
Voraussetzungen / Besonderes	There will be 5 optional extra sessions for the population genetics part (following lectures 2-6) for computer simulations, designed to help understand the course material.				
701-1415-00L	Population Biology	O	3 KP	2V	O. E. Seppälä, D. Paczesniak
Kurzbeschreibung	This course provides an understanding of the basic concepts of population biology. It presents models regarding the dynamics and evolution of populations, and experimental designs and suitable statistical methods (e.g., game theory, coevolution, cooperation and conflict, the evolution of sex, and epidemiological models) for investigating population biology hypotheses.				
Lernziel	Students are able - to describe the standard population biology models - to describe and apply epidemiological models - to substantiate evolutionary concepts (e.g., game theory, coevolution, cooperation and conflict, the evolution of sex) using population biology arguments and provide examples - to propose population biology experiments and the associated statistical methods				
Inhalt	Population dynamics, Epidemiological models, Evolution of virulence, statistics and experimental design, population structure, population size, evolutionary game theory, cooperation and conflict, coevolution, evolution of sex, evolutionary transitions.				
Skript	None				
Literatur	Script can be downloaded as a pdf file.				
►►► Wahlpflicht Masterkurse					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4801-00L	Systembezogene Bekämpfung herbivorer Insekten I	W	2 KP	2G	D. Mazzi
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Erwerben von Fähigkeiten zur Beurteilung von Strategien zur Lenkung von Schädlingpopulationen im Spannungsfeld Ökonomie-Ökologie-Gesellschaft. Agrarwissenschaftlich bedeutende Verfahren werden erklärt und an Beispielen vertieft, wie Prävention mittels natürlicher Ressourcen, Überwachung und Prognose, Resistenz-Management, sowie Mittelzulassung samt Ökotoxikologie.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über grundlegende Aspekte der Schädlingsbekämpfung in Agrarökosystemen und können Handlungsoptionen im Spannungsfeld Ökologie - Ökonomie - Gesellschaft beurteilen. Sie gewinnen zusätzlich die Fähigkeit, Recherchen über relevante Fragen der Schädlingsbekämpfung durchzuführen und Fallbeispiele kritisch zu beurteilen.				
751-4401-00L	Plant Protection in the Tropics: Entomology <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Verständnis für die Besonderheiten des Pflanzenschutzes in tropischen und subtropischen Kulturen mit ihrer Insektenfauna. Nachhaltige Schädlingsregulierung samt aktuellen Forschungsbeiträgen wird für unterschiedlichen Agrarökosysteme erläutert, die von Citrus über Cassava bis zu Reis und Baumwolle reichen.				
551-1701-00L	Research Seminar: Ecological Genetics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	1S	A. Widmer
Kurzbeschreibung	Im Forschungsseminar werden aktuelle Themen aus der Ökologischen Genetik an Hand neuester Publikationen kritisch diskutiert.				
Lernziel	Unser Ziel ist es, dass die Teilnehmenden einen Einblick in den aktuellen Forschungs- und Wissensstand in Ökologischer Genetik erhalten und lernen neue, wissenschaftliche Publikationen kritisch zu diskutieren und zu würdigen.				
Skript	keines				
Literatur	wird verteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine aktive Teilnahme an den Diskussionen ist Voraussetzung für diesen Kurs.				
551-1703-00L	Ökologie anthropogen geprägter Standorte	W	2 KP	1V	D. Ramseier
Kurzbeschreibung	Der Fokus liegt auf der Agrarökologie und der Ökologie urbaner Standorte. Beide sind geprägt durch häufige Störungen, spezielle chemische Einflüsse und extreme klimatische Bedingungen. Bei urbanen Standorten herrschen ausserdem häufig schwierige edaphische Verhältnisse. Die Artenvielfalt und das Artenset variieren räumlich und zeitlich stärker als bei entsprechenden natürlichen Verhältnissen.				
Lernziel	Kenntnisse von Agrarökosystemen und urbanen Oekosystemen, deren Entstehung, Funktionen (ecosystem services), Mechanismen und Bedeutung für den Erhalt der Biodiversität.				
701-1441-00L	Alpine Ecology and Environments ■	W	2 KP	2G	S. Dietz
Kurzbeschreibung	The online course ALPECOLe provides a global overview of the complex ecosystems of mountain regions, and of their great diversity of habitats and organisms. The course is strongly interdisciplinary and the various approaches are designed to help understand the past, present and future of mountain ecosystems.				
Lernziel	Knowledge of alpine environments worldwide and their ecology				

Voraussetzungen / Besonderes	Online course Course language is English				
751-5121-00L	Insect Ecology	W	2 KP	2V	A. Najar-Rodriguez, J. Collatz
Kurzbeschreibung	Students will have an overview about the function of insects in ecosystems, how insects interact with their abiotic & biotic environment, and how they adapt to different environmental conditions. This includes knowledge on the processes of interspecific interactions involving insects on various trophic levels and the strategies of insects during these interactions.				
Lernziel	At the end of this course, students will have an overview about the function of insects in ecosystems, how insects interact with their abiotic and biotic environment, and how they adapt to different environmental conditions. They develop skills and gain experience in focused reading of literature reports with the goal to develop appropriate answers to specific questions asked, and in presenting their answers in a condensed way. In particular, the students will have learned about the processes of interspecific interactions involving insects on various trophic levels and the strategies of insects during these interactions. Also, they will have a good understanding about the function and importance of multitrophic interactions involving insects.				
Skript	Handouts during the lecture.				
Literatur	Mentioned during the lecture.				
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held. In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit. 401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
701-0301-00L	Ökosysteme: Funktionen und Prozesse (für Fortgeschrittene)	W	3 KP	2V	P. Edwards, H. Bugmann, A. Fischlin
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt eingehende Kenntnisse über den Aufbau und das Funktionieren von ökologischen Systemen auf verschiedensten Skalen. Insbesondere werden die Prozesse besprochen, welche die Ökosysteme gestalten und deren wesentlichen Funktionen bestimmen. Absolvierende können mit diesem Wissen ein Ökosystem beschreiben und menschliche Einflüsse auf ein solches identifizieren.				
Lernziel	die grundlegenden ökologischen Prozesse und deren Bedeutung für terrestrische und aquatische Ökosysteme beschreiben. die Methoden zur Erforschung dieser Prozesse in Ökosystemen erklären. das Konzept eines Ökosystems auf verschiedenen räumliche Skalen anhand von Beispielen skizzieren. die anthropogenen Einflüsse auf Ökosystemprozesse identifizieren.				

Inhalt	Die folgenden Themen werden in dieser Lehrveranstaltung behandelt.				
	Teil: Struktur, Funktionen und Ökophysiologie (Peter Edwards) - Primärproduktion in aquatischen und terrestrischen Ökosystemen - Nährstoffzyklen - Abbau organischer Substanz und Kohlenstoffumsatz in Ökosystemen - Welche Rolle spielen Arten in den Ökosystemen? Teil: Populationen und Ökosystemdynamik (Harald Bugmann) - Populationsprozesse, Konkurrenz - Sukzession - 'Störungen' und zyklische Prozesse - Klimaveränderung und Waldökosysteme Teil: Globale Ökologie (Andreas Fischlin) - Struktur und Funktion der Ökosphäre - Nutzungskonzepte / Anthropogene biogeochemische Manipulationen - Globale Energieflüsse und Materialkreisläufe - Nachhaltige Nutzung der Ökosphäre und Klimaschutz				
Literatur	· Chapin III, Matson & Mooney. 2011 (2nd ed.). Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer · Aber & Melillo. 2001. Terrestrial Ecosystems. Harcourt Academic Press · Smith & Smith. 2009. Ökologie. Pearson Studium · Townsend, Begon & Harper. 2009. Ökologie Springer-Verlag				
401-6215-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part I)	W	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. Topics covered are data generation and selection, graphical and basic statistical functions. Creating simple functions, basic types of objects. Note: This lecture is complemented and extended by Part II which runs during the second part of the semester and can be taken independently.				
Lernziel	The students will be able to use the software R efficiently for (simple) data analysis.				
Inhalt	The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with emphasis on statistics and graphics. Learning R also means to learn the programming language R - on very rudimentary level. Part I of the course covers the following topics: - What is R? - R Basics: reading and writing data from/ to files, creating vectors & matrices, selecting elements of dataframes, vectors and matrices, arithmetics; - Types of data: numeric, character, logical and categorical data, missing values; - Simple (statistical) functions: summary, mean, var, etc., simple statistical tests; - Writing simple functions; - Introduction to graphics: scatter-, boxplots and other high-level plotting functions, embellishing plots by title, axis labels, etc., adding elements (lines, points) to existing plots. The course emphasizes practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org Note: This lecture is complemented and extended by Part II which runs during the second part of the semester and can be taken independently.				
Skript	see link				
Literatur	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/manuals/R-intro.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	Much of the lecture resources will be provided via the Ilias web learning environment. Please do login (with your ETH (or other University) username+password) at https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_10891&lient_id=ilias_lda choosing the course "Using R for Data Analysis and Graphics". The same Ilias web page also serves for the second more advanced part of the course.				
751-4505-00L	Plant Pathology III	W	2 KP	2G	B. McDonald, C. Gessler, U. Merz
Kurzbeschreibung	Topics will include: pathogen life cycles and disease cycles; plant pathogenic nematodes, viruses, bacteria and fungi; host range; passive and active defenses, chemical and structural defenses; an overview of all major control strategies.				
Lernziel	The major objectives will be to understand: 1) how pathogens attack plants; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) disease control strategies. Topics under the first theme will include pathogen life cycles, disease cycles, and an overview of the attack strategies used by nematodes, viruses, bacteria, and fungi. Topics under the second theme will include host range, passive and active defenses, and chemical and structural defenses. Topics under the third theme will include an overview of all major control strategies and approaches toward integration across control strategies to obtain sustainable disease control.				

Inhalt	<p>The nature of plant diseases, symbiosis, parasites, mutualism, biotrophs and necrotrophs, disease cycles and pathogen life cycles.</p> <p>Nematodes attack strategies and types of damage.</p> <p>Viral pathogens, classification, reproduction and transmission, attack strategies and types of damage. Examples TMV, BYDV, plum pox virus.</p> <p>Bacterial pathogens and phytoplasmas, classification, reproduction and transmission, attack strategies and symptoms. Examples fire blight, Agrobacterium, soft rots.</p> <p>Fungal pathogens, classification, growth and reproduction, sexual and asexual spores, transmission. Fungal life cycles, disease cycles, infection processes, colonization, phytotoxins and mycotoxins. Fungal biotrophs, infection processes, symptoms and signs. Examples potato late blight, wheat stem rust, grape powdery mildew, wheat leaf blotch.</p> <p>Plant defense mechanisms, host range and non-host resistance. Passive structural and chemical defenses, preformed chemical defenses. Active structural defense, papillae, active chemical defense, hypersensitive response, pathogenesis-related (PR) proteins. Phytoalexins and disease resistance, pisatin and pisatin demethylase. Local and systemic acquired resistance, signal molecules.</p> <p>Disease control strategies: economic thresholds, physical control methods, cultural control methods. Cultural control methods: avoidance, tillage practices, crop sanitation, fertilizers, crop rotation.</p> <p>Biological control: biofumigation, disease declines, suppressive soils, competitive exclusion, hyperparasitism. Chemical control: history of fungicides in Europe. Fungicide properties, application methods, categories, antibiotics, fungicide development, fungicide safety and risk assessment (human health).</p> <p>Molecular breeding for disease resistance, both quantitative and major gene resistance. QTL mapping and MAS for identification and manipulation of resistance genes.</p> <p>Control based on genetic engineering of plants and pathogens: strategies and examples, role of transgenics in the developing world.</p> <p>Integrated disease management strategies, wheat health.</p>
Skript	Lecture notes will be available for purchase at the cost of reproduction.

401-6217-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part II)	W	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	<p>The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. Topics are data generation and selection, graphical functions, important statistical functions, types of objects, models, programming and writing functions.</p> <p>Note: This part builds on "Using R... (Part I)", but can be taken independently if the basics of R are already known.</p>				
Lernziel	The students will be able to use the software R efficiently for data analysis.				
Inhalt	<p>The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with emphasis on statistics and graphics and is based on the command language S.</p> <p>Part 2 of the course builds on part 1 and covers the following additional topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - More on graphics: saving graphics to files, controlling the visual appearance of graphics; - More on statistics: probability distribution and random number generation; - Elements of the R language: control structures (if, else, loops), lists, overview of R objects, attributes of R objects; - More on R functions; - Applying functions to elements of vectors, matrices and lists; - Object oriented programming with R: classes and methods; - Tailoring R: options - Extending basic R: packages <p>The course emphasizes practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org</p> <p>see link</p> <p>An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/manuals/R-intro.pdf</p> <p>We recommend the full two part lecture notes including "Using R .. (part 1)", available at the Ilias web page http://ilias.let.ethz.ch/.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Basic knowledge of R equivalent to "Using R .. (part 1)" (= 401-6215-00L) is a prerequisite for this course.</p> <p>Much of the lecture resources will be provided via the Ilias web learning environment. If you have not already registered for part 1 of the course, please do login (with your ETH/University username+password) at https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_10891&lient_id=ilias_lda choosing the course "Using R for Data Analysis and Graphics"</p> <p>Students who already received 2 ECTS credits for the former course unit 401-6215-00L (Autumn Semester 2010) are not eligible for additional credits for this course unit.</p>				

▶▶▶ **Zusätzliche Konzeptkurse**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	<p>Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.</p>				

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

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

551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				

▶▶▶ Projektarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1801-00L	Research Project I ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				
551-1801-01L	Research Project II ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				

▶▶ Wahlvertiefung 2: Neurowissenschaften

▶▶▶ Obligatorische Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1305-10L	Neurobiology	O	6 KP	4V	M. E. Schwab, E. Stoeckli, L. Filli, A. Hajnal, M. Hengartner, K. A. Martin, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, H. Van Hedel, D. R. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Entwicklung des Nervensystems (NS), adultes NS; Plastizität & Regeneration. Sensorische Systeme, Kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis; Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle, Krankheiten des NS.				
Lernziel	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343 und BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben.				

▶▶▶ Wahlpflicht Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0317-00L-H13/default.aspx Username: D\NETZ Username" Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				

551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				

551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				

▶▶▶ Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, G. Indiveri
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				
227-1043-00L	Neuroinformatics - Colloquia	E-	0 KP	1K	K. A. Martin, T. Delbrück, R. Hahnloser, D. Kiper, S.-C. Liu

Kurzbeschreibung	Das Kolloquium der Neuroinformatik ist eine Vortragsreihe eingeladenen Experten. Die Vorträge spiegeln Schwerpunkte aus der Neurobiologie und des Neuromorphic Engineering wider, die speziell für unser Institut von Relevanz sind.
Lernziel	Die Vorträge informieren Studenten und Forscher über neueste Forschungsergebnisse. Dementsprechend sind die Vorträge primär nicht für wissenschaftliche Laien, sondern für Forschungsspezialisten konzipiert.
Inhalt	Die Themen hängen stark von den eingeladenen Spezialisten ab und wechseln von Woche zu Woche. Alle Themen beschreiben aber 'Neural computation' und deren Implementierung in biologischen und künstlichen Systemen.
227-1047-00L	The Neurobiology of Consciousness W 3 KP 2V D. Kiper, A. Gamma
Kurzbeschreibung	This seminar reviews the neural correlates of consciousness (NCC). We review recent research focusing on neural events responsible for conscious perception, with a particular emphasis on the visual system.
Lernziel	The course's goal is to give an overview of the contemporary state of consciousness research, with emphasis on the contributions brought by modern cognitive neuroscience. We aim to clarify concepts, explain their philosophical and scientific backgrounds, and to present experimental protocols that shed light on a variety of consciousness related issues.
Inhalt	The course includes discussions of scientific as well as philosophical articles. We review current schools of thought, models of consciousness, and proposals for the neural correlate of consciousness (NCC).
Skript	None
Literatur	We display articles pertaining to the issues we cover in the class on the course's webpage.
Voraussetzungen / Besonderes	Since we are all experts on consciousness, we expect active participation and discussions!
227-1051-00L	Introduction to Systems Neuroscience W 6 KP 3G D. Kiper
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.
Skript	None
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel
Voraussetzungen / Besonderes	none
227-1035-00L	Dynamische Systeme in der Biologie W 6 KP 2V+1U R. Stoop
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs benutzt die Konzepte der dynamischen Systeme (Vorlesung "Berechenbares Chaos in dynamischen Systemen") für die Beschreibung markanter Phänomene in komplexen Beispielen aus der Populationsdynamik, Neuroinformatik und Systembiologie. Eine besondere Bedeutung fällt dabei Grenzzyklösungen und ihren Kopplungen zu.
Lernziel	Anwenden von Konzepten der Nichtlinearen Dynamik auf biologische Systeme. Kombinieren von theoretischer Modellierung und unterstützenden Computersimulationen.
376-1414-00L	Current Topics in Brain Research W 1 KP 1.5K M. E. Schwab, U. Gerber, F. Helmchen, I. Mansuy, O. L. D. Raineteau
Kurzbeschreibung	Es werden verschiedene wissenschaftliche Gäste aus dem In- und Ausland eingeladen, die Ihre aktuellen Forschungsdaten präsentieren und diskutieren.
Lernziel	Den Austausch von wissenschaftlichen Erkenntnissen und Daten, sowie die Kommunikation und Zusammenarbeit unter den Forschenden zu fördern. Für Studierende: Kritische Auseinandersetzung mit aktueller Forschung; Studierende die Kreditpunkte wollen für dieses Kolloquium, wählen einen Gast und schreiben einen kritischen Aufsatz über dessen Forschung.
Inhalt	Verschiedene wissenschaftliche Gäste aus den Bereichen Molekulares Bewusstsein, Neurochemie, Neuromorphologie und Neurophysiologie berichten über ihre neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse.
Skript	kein Skript
Literatur	keine
227-1045-00L	Foundational Literature of Neuroscience W 3 KP 1S K. A. Martin
Kurzbeschreibung	Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. We will read both original papers and explore the conceptual links between them and discuss the 'sociology' of science, the pursuit of basic science questions over a century of research."
Lernziel	It is a commonplace that scientists rarely cite literature that is older than 10 years and when they do, they usually cite one paper that serves as the representative for a larger body of work that has long since been incorporated anonymously in textbooks. Worse than that, many authors have not even read the papers they cite in their own publications. This course, Foundations of Neuroscience is one antidote. Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. Unusually, we will explore these areas of research by reading the original publications, instead of reading someone else's digested summary from a textbook or review. By doing this, we will learn how the discoveries were made, what instrumentation was used, how the scientists interpreted their own findings, and how their work, often over many decades and linked together with related findings from many different scientists, generate the current views of mechanism and structure of the nervous system. To give one concrete example, in 1890 Roy and Sherrington showed that there was a neural activity-dependent regulation of blood flow in the brain. One hundred years later, Ogawa discovered that they could use Nuclear Magnetic Resonance (NMR) to measure a blood oxygen-level dependent (BOLD) signal, which they showed was neural activity-dependent. This discovery led to the development of human functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), which has revolutionized neuropsychology and neuropsychiatry. We will read both these original papers and explore the conceptual links between them and discuss the sociology of science, which in this case, the pursuit of basic science questions over a century of research, led to an explosion in applications. We will also explore the personalities of the scientists and the context in which they made their seminal discoveries. Each week the course members will be given original papers to read for homework, they will have to write a short abstract for each paper. We will then meet weekly with the course leader (KACM) and an assistant for an hour-or-so long interactive seminar. An intimate knowledge of the papers will be assumed so that the discussion does not center simply on an explication of the contents of the papers. Assessment will in the form of a written exam in which the students will be given a paper and asked to write a short abstract of the contents.

Inhalt It is a commonplace that scientists rarely cite literature that is older than 10 years and when they do, they usually cite one paper that serves as the representative for a larger body of work that has long since been incorporated anonymously in textbooks. Worse than that many authors have not even read the papers they cite in their own publications. This course, Foundations of Neuroscience is one antidote. Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. Unusually, we will explore these areas of research by reading the original publications, instead of reading someone else's digested summary from a textbook or review. By doing this, we will learn how the discoveries were made, what instrumentation was used, how the scientists interpreted their own findings, and how their work, often over many decades and by many different scientists, linked together to generate the current view of mechanism and structure. We will also explore the personalities of the scientists and the context in which they made their seminal discoveries. To give one concrete example, in 1890 Roy and Sherrington showed that there was a neural activity-dependent regulation of blood flow in the brain. One hundred years later, Ogawa discovered that they could use Nuclear Magnetic Resonance (NMR) to measure a blood oxygen-level dependent (BOLD) signal, which they showed was neural activity-dependent. This discovery led to the development of human functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), which has revolutionized neuropsychology and neuropsychiatry. We will read both these original papers and explore the conceptual links between them and discuss the sociology of science, which in this case, the pursuit of basic science questions over a century of research, led to an explosion in applications. Each week the course members will be given between 2 and 4 papers to read for homework and we will then meet weekly for an hour long interactive seminar. An intimate knowledge of the papers will be assumed so that the discussion does not center simply on an explication of the contents of the papers. Assessment will be done continuously as the individual students are asked to explain a figure, technique, or concept.

551-1145-00L	Viral and non-Viral Vectors for Human Gene-Therapy - W from Pathogens to Safe Medical Applications <i>No enrolment to this course at ETH Zürich. Book the corresponding module directly at the UZH.</i>	2 KP	3V	Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Basic aspects of virology, the viral mechanisms for transfer of genetic material into cells, different vector-systems and target cells, animal models, specific applications for inborn diseases of the immune system and of metabolism, adverse effects, and new developments of vector systems will be taught.			
Lernziel	Knowledge of important viral and non-viral vector systems. Knowledge of application in human diseases. Knowledge of limiting factors.			

►►► Zusätzliche Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0317-00L-H13/default.aspx Username: D\NETZ Username Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				

Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.

▶▶▶ Projektarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1801-00L	Research Project I ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				
551-1801-01L	Research Project II ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				

▶▶ Wahlvertiefung 3: Mikrobiologie und Immunologie

▶▶▶ Obligatorische Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	O	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English				
551-0317-00L	Immunology I	O	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0317-00L-H13/default.aspx Username: D\NETZ Username Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				

▶▶▶ Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0223-00L	Immunology III	W	4 KP	2V	M. Kopf, M. Bachmann, S. B. Freigang, J. Kisielow, A. Lanzavecchia, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, R. Spörri
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung liefert einen detaillierten Einblick in die <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung von T Zellen und B Zellen - Dynamik einer Immunantwort bei akuten und chronischen Infektionen - Mechanismen von Immunpathologie - neue Impfstoffstrategien 				
Lernziel	Sie verstehen <ul style="list-style-type: none"> - die Entwicklung, Aktivierung, und Differenzierung verschiedener Typen von T Zellen und deren Effektormechanismen während einer Immunantwort - die Erkennung von pathogenen Mikroorganismen und molekulare Ereignisse nach Infektion einer Zelle - Ereignisse und Signale für die Reifung von naiven B Zellen zu antikörperproduzierenden Plasmazellen und Gedächtniszellen, - Optimierung von B Zellantworten durch das intelligente Design neuer Impfstoffe 				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Development and selection of CD4 and CD8 T cells, natural killer T cells (NKT), and regulatory T cells (Treg) o NK T cells and responses to lipid antigens o Differentiation, characterization, and function of CD4 T cell subsets such as Th1, Th2, and Th17 o Overview of cytokines and their effector function o Co-stimulation (signals 1-3) o Dendritic cells o Evolution of the "Danger" concept o Cells expressing Pattern Recognition Receptors and their downstream signals o T cell function and dysfunction in acute and chronic viral infections 				
Literatur	Unterlagen zur Vorlesung sind erhältlich bei: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0223-00L-H13/default.aspx				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I and II				
551-0512-00L	Current Topics in Molecular and Cellular Neurobiology	W	2 KP	1S	U. Suter, A. Niemann
Kurzbeschreibung	The course is a literature seminar or "journal club". Each Friday a student, or a member of the Suter Lab in the Institute of Cell Biology, will present a paper from the recent literature.				
Lernziel	The course introduces you to some of the most recent developments in the fields of developmental and neurobiology. It should also help to develop your skills in critically reading the scientific literature. You should be able to grasp what the authors wanted to learn, why they chose the experimental approach they used, strengths and weaknesses of the experiments and the data presented, and how the work fits into the wider literature in the field. You will present one paper yourself, which will give you practice in public speaking.				
Inhalt	You will present one paper yourself. Give an introduction to the field of the paper, then show and comment on the main results (all the papers we present are available online, so you can show original figures with a beamer). Finish with a summary of the main points and a discussion of their significance. You are expected to take part in the discussion and to ask questions. To prepare for this you should read all the papers beforehand (they will be announced a week in advance of the presentation).				
Skript	Presentations will be made available after the seminars.				
Literatur	We cover a range of themes related to development and neurobiology. Before starting your preparations, check with Axel Niemann, who can also help with finding an appropriate paper.				
Voraussetzungen / Besonderes	You must attend at least 80% of the journal clubs, and give a presentation of your own. At the end of the semester there will be a 30 minute oral exam on the material presented during the semester. The grade will be based on the exam (50%), your presentation (30%), and a contribution based on your active participation in discussion of other presentations (20%).				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, T. J. Erb, J. Piel
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				
Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation. List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? 20 amino acids: the making of Extending the genetic code The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution				
Skript	A script will be provided during the course.				
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V	M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.				
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.				
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease				
Skript	handouts				
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.				
551-1117-00L	Cutting Edge Topics: Immunology and Infection Biology	W	2 KP	1S	A. Oxenius, M. Bachmann, B. Becher, C. Halin Winter, M. Kopf, S. R. Leibundgut, C. Münz, D. Pinschewer, A. Trkola, M. van den Broek
Kurzbeschreibung	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion.				

Lernziel	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion. Ziel der Veranstaltung ist die Konfrontation von Studenten und Doktoranden mit aktuellen Forschungsthemen und mit wissenschaftlicher Vortragsform. Studenten und Doktoranden wird die Gelegenheit geboten, sich mit diversen Themen vertieft auseinander zu setzen, welche oft in den Konzeptkursen nur knapp präsentiert werden und mit Experten auf dem Gebiet zu diskutieren.				
Inhalt	Immunologie und Infektionsbiologie. Die speziellen Themen variieren jedes Semester und hängen von den eingeladenen Experten ab.				
551-1145-00L	Viral and non-Viral Vectors for Human Gene-Therapy - W from Pathogens to Safe Medical Applications	2 KP	3V	Uni-Dozierende	
	<i>No enrolment to this course at ETH Zürich. Book the corresponding module directly at the UZH.</i>				
Kurzbeschreibung	Basic aspects of virology, the viral mechanisms for transfer of genetic material into cells, different vector-systems and target cells, animal models, specific applications for inborn diseases of the immune system and of metabolism, adverse effects, and new developments of vector systems will be taught.				
Lernziel	Knowledge of important viral and non-viral vector systems. Knowledge of application in human diseases. Knowledge of limiting factors.				
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism	W	4 KP	2V	U. Sauer , M. Heinemann, N. Zamboni, M. Zampieri
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.				
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.				
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.				
551-1171-00L	Immunology: from Milestones to Current Topics	W	4 KP	2S	B. Ludewig , M. Kopf, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Milestones in Immunology: on old concepts and modern experiments				
Lernziel	The course will cover six grand topics in immunology (B cells, innate immunity, antigen presentation, tumor immunity, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells) and for each grand topic four hours will be allocated. During the first double hour, historical milestone papers will be presented by the supervisor providing an overview on the development of the conceptual framework and critical technological advances. The students will also prepare themselves for this double lecture by reading the historical milestone papers and contributing to the discussion. In the following lecture up to four students will present each a recent high impact research paper which emerged from the landmark achievements of the previously discussed milestone concepts.				
Inhalt	Milestones and current topics of innate immunity, antigen presentation, B cells, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells, and tumor immunology.				
Skript	Original and review articles will be distributed by the lecturer.				
Literatur	Literaturunterlagen werden vor Beginn des Kurses auf folgender website zugänglich sein: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-1171-00L-H13/default.aspx				
551-1303-00L	Current Research Topics in Cellular Biochemistry	W	4 KP	2S	V. Panse , C. M. Azzalin, R. Kroschewski, P. Picotti, A. E. Smith, F. van Drogen
Kurzbeschreibung	Introduction, presentation, evaluation, critical discussion and written analysis of recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.				
Lernziel	The goal of the course is to train students in critical analysis of current research. Analysis by individual students will be assessed in oral and written form. The students will be able to introduce, present, evaluate, critically discuss and write about recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.				
Inhalt	The course is composed of seminar lectures on specific topics, followed by discussions of scientific papers relevant to these topics. The students will work in small groups under the supervision of a tutor. Each group prepares and presents a lecture, and leads a critical discussion of the selected articles. While being exposed to advanced research in cellular biochemistry, the students practice the critical reading of scientific literature, the evaluation of experimental approaches, and the interpretation of results.				
Literatur	The relevant references to primary literature and review articles will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W	6 KP	3G	S. Panke
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
751-4505-00L	Plant Pathology III	W	2 KP	2G	B. McDonald , C. Gessler, U. Merz
Kurzbeschreibung	Topics will include: pathogen life cycles and disease cycles; plant pathogenic nematodes, viruses, bacteria and fungi; host range; passive and active defenses, chemical and structural defenses; an overview of all major control strategies.				
Lernziel	The major objectives will be to understand: 1) how pathogens attack plants; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) disease control strategies. Topics under the first theme will include pathogen life cycles, disease cycles, and an overview of the attack strategies used by nematodes, viruses, bacteria, and fungi. Topics under the second theme will include host range, passive and active defenses, and chemical and structural defenses. Topics under the third theme will include an overview of all major control strategies and approaches toward integration across control strategies to obtain sustainable disease control.				

Inhalt	<p>The nature of plant diseases, symbiosis, parasites, mutualism, biotrophs and necrotrophs, disease cycles and pathogen life cycles.</p> <p>Nematodes attack strategies and types of damage.</p> <p>Viral pathogens, classification, reproduction and transmission, attack strategies and types of damage. Examples TMV, BYDV, plum pox virus.</p> <p>Bacterial pathogens and phytoplasmas, classification, reproduction and transmission, attack strategies and symptoms. Examples fire blight, Agrobacterium, soft rots.</p> <p>Fungal pathogens, classification, growth and reproduction, sexual and asexual spores, transmission. Fungal life cycles, disease cycles, infection processes, colonization, phytotoxins and mycotoxins. Fungal biotrophs, infection processes, symptoms and signs. Examples potato late blight, wheat stem rust, grape powdery mildew, wheat leaf blotch.</p> <p>Plant defense mechanisms, host range and non-host resistance. Passive structural and chemical defenses, preformed chemical defenses. Active structural defense, papillae, active chemical defense, hypersensitive response, pathogenesis-related (PR) proteins. Phytoalexins and disease resistance, pisatin and pisatin demethylase. Local and systemic acquired resistance, signal molecules.</p> <p>Disease control strategies: economic thresholds, physical control methods, cultural control methods. Cultural control methods: avoidance, tillage practices, crop sanitation, fertilizers, crop rotation.</p> <p>Biological control: biofumigation, disease declines, suppressive soils, competitive exclusion, hyperparasitism. Chemical control: history of fungicides in Europe. Fungicide properties, application methods, categories, antibiotics, fungicide development, fungicide safety and risk assessment (human health).</p> <p>Molecular breeding for disease resistance, both quantitative and major gene resistance. QTL mapping and MAS for identification and manipulation of resistance genes.</p> <p>Control based on genetic engineering of plants and pathogens: strategies and examples, role of transgenics in the developing world.</p> <p>Integrated disease management strategies, wheat health.</p>
Skript	Lecture notes will be available for purchase at the cost of reproduction.

752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (<i>Listeria</i> , <i>Vibrio</i> , <i>E. coli</i> , <i>Campylobacter</i> , etc) and toxin-producing organisms (<i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Staphylococcus</i>). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.				

752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	<p>This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics <p>Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.</p>				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				

►►► Zusätzliche Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I <i>Für Studierende des Studiengangs Biologie BSc nur als 4. Konzeptkurs wählbar.</i>	W	3 KP	2V	M. Loessner

Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.
Lernziel	Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmittel, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2. Bakterien 2.3. Schimmel 2.4. Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst , Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süßwaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Mykotoxine 4.11. Biogene Amine 4.12. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme)
Skript	Elektronische Kopien der Praesentationsfolien (PDF) werden zum Download bereitgestellt.
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.

551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Intoduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				
Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				

701-2413-00L	Evolutionary Genetics	W	6 KP	4V	T. Städler, A. Widmer, P. C. Brunner, M. C. Fischer, A. Guggisberg
Kurzbeschreibung	The concept course 'Evolutionary Genetics' consists of two lectures that jointly provide an introduction to the fields of population and quantitative genetics (emphasis on basic concepts) and ecological genetics (more emphasis on evolutionary and ecological processes of adaptation and speciation).				

Lernziel	The aim of the course is to provide students with a solid introduction to the fields of population genetics, quantitative genetics, and ecological genetics. The concepts and research methods developed in these fields have undergone profound transformations; they are of fundamental importance in our understanding of evolutionary processes, both past and present. Students should gain an appreciation for the concepts, methods and explanatory power of evolutionary genetics.				
Inhalt	Population genetics - Types and sources of genetic variation; randomly mating populations and the Hardy-Weinberg equilibrium; effects of inbreeding; natural selection; random genetic drift and effective population size; gene flow and hierarchical population structure; molecular population genetics: neutral theory of molecular evolution and basics of coalescent theory. Quantitative genetics - Continuous variation; measurement of quant. characters; genes, environments and their interactions; measuring their influence; response to selection; inbreeding and crossbreeding, effects on fitness; Fisher's fundamental theorem. Ecological Genetics - Concepts and methods for the study of genetic variation and its role in adaptation, reproductive isolation, hybridization and speciation				
Skript	Handouts				
Literatur	Hamilton, M.B. 2009. Population Genetics. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K.				
Voraussetzungen / Besonderes	There will be 5 optional extra sessions for the population genetics part (following lectures 2-6) for computer simulations, designed to help understand the course material.				
551-0311-00L	Molecular Life of Plants	W	6 KP	4V	W. Gruissem, O. Voinnet, S. C. Zeeman
Kurzbeschreibung	The advanced course introduces students to plants through a concept-based discussion of developmental processes that integrates physiology and biochemistry with genetics, molecular biology, and cell biology. The course follows the life of the plant, starting with the seed, progressing through germination to the seedling and mature plant, and ending with reproduction and senescence.				
Lernziel	The new course "Molecular Life of Plants" reflects the rapid advances that are occurring in the field of experimental plant biology as well as the changing interests of students being trained in this discipline. Contemporary plant biology courses emphasize a traditional approach to experimental plant biology by discussing discrete topics that are removed from the context of the plant life cycle. The course will take an integrative approach that focuses on developmental concepts. Whereas traditional plant physiology courses were based on research carried out on intact plants or plant organs and were often based on phenomenological observations, current research in plant biology emphasizes work at the cellular, subcellular and molecular levels.				
Inhalt	The goal of "Molecular Life of Plants" is to train students in integrative approaches to understand the function of plants in a developmental context. While the course focuses on plants, the training integrative approaches will also be useful for other organisms. The course "Molecular Life of Plants" will cover the following topics in a developmental context: Plant genome organization Seed anatomy Food reserves and mobilization Seedling emergence Heterotrophic to autotrophic growth Chlorophyll biosynthesis, photoreceptors Integration of metabolism Hormones Cell cycle Cell differentiation and expansion Environmental interactionsabiotic Environmental interactionsbiotic Flower development and fertilization Embryo and seed development Fruit development Senescence				
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, T. Ishikawa, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbioogie. Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen.				
Lernziel	Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik. Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte.				
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt. Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York.				

Voraussetzungen /
Besonderes

Bachelor-Prüfung:
Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung)

Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen.

Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.

551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				

551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				

529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	W	6 KP	3G	D. Hilvert, P. A. Kast, S. J. Sturla, H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Skript	kein Skript				
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt				

▶▶▶ Projektarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1801-00L	Research Project I ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				
551-1801-01L	Research Project II ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				

▶▶ Wahlvertiefung 4: Zellbiologie

▶▶▶ Wahlpflicht Konzeptkurse

Siehe D-BIOL Master-Wegleitung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				

Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0317-00L-H13/default.aspx Username: D"NETZ Username" Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Caflisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				

Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				
376-1305-10L	Neurobiology	W	6 KP	4V	M. E. Schwab, E. Stoeckli, L. Filli, A. Hajnal, M. Hengartner, K. A. Martin, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, H. Van Hedel, D. R. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Entwicklung des Nervensystems (NS), adultes NS; Plastizität & Regeneration. Sensorische Systeme, Kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis; Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle, Krankheiten des NS.				
Lernziel	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343 und BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben.				
376-0205-00L	Molecular Disease Mechanisms I	W	6 KP	4V	C. Wolfrum, C. Beyer, M. Ristow, M. Stoffel, A. Wutz, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	The mechanisms of disease development will be studied. Main topics will be: Genetic regulation of disease development with a focus on monogenic and polygenic forms. In addition the methods used in elucidating genetic components in disease progression will be discussed. Ageing and development associated disease progression including the underlying molecular mechanisms.				
Lernziel	To understand the mechanisms governing disease development with a special emphasis on genetic and ageing associated components to understand the mechanisms governing disease development with a special emphasis on genetic and ageing associated components.				

►►► Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0512-00L	Current Topics in Molecular and Cellular Neurobiology	W	2 KP	1S	U. Suter, A. Niemann
Kurzbeschreibung	The course is a literature seminar or "journal club". Each Friday a student, or a member of the Suter Lab in the Institute of Cell Biology, will present a paper from the recent literature.				
Lernziel	The course introduces you to some of the most recent developments in the fields of developmental and neurobiology. It should also help to develop your skills in critically reading the scientific literature. You should be able to grasp what the authors wanted to learn, why they chose the experimental approach they used, strengths and weaknesses of the experiments and the data presented, and how the work fits into the wider literature in the field. You will present one paper yourself, which will give you practice in public speaking.				
Inhalt	You will present one paper yourself. Give an introduction to the field of the paper, then show and comment on the main results (all the papers we present are available online, so you can show original figures with a beamer). Finish with a summary of the main points and a discussion of their significance. You are expected to take part in the discussion and to ask questions. To prepare for this you should read all the papers beforehand (they will be announced a week in advance of the presentation).				
Skript	Presentations will be made available after the seminars.				
Literatur	We cover a range of themes related to development and neurobiology. Before starting your preparations, check with Axel Niemann, who can also help with finding an appropriate paper.				
Voraussetzungen / Besonderes	You must attend at least 80% of the journal clubs, and give a presentation of your own. At the end of the semester there will be a 30 minute oral exam on the material presented during the semester. The grade will be based on the exam (50%), your presentation (30%), and a contribution based on your active participation in discussion of other presentations (20%).				
551-0571-00L	From DNA to Diversity	W	2 KP	2V	A. Hajnal, D. Bopp, E. Hafen
Kurzbeschreibung	The evolution of the various body-plans is investigated by means of comparison of developmentally essential control genes of molecularly analysed model organisms.				
Lernziel	By the end of this module, each student should be able to - recognize the universal principles underlying the development of different animal body plans. - explain how the genes encoding the molecular toolkit have evolved to create animal diversity. - relate changes in gene structure or function to evolutionary changes in animal development. Key skills: By the end of this module, each student should be able to - present and discuss a relevant evolutionary topic in an oral presentation - select and integrate key concepts in animal evolution from primary literature - participate in discussions on topics presented by others				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, T. J. Erb, J. Piel
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				

Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation.			
	List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? 20 amino acids: the making of Extending the genetic code The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution			
Skript	A script will be provided during the course.			
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.			
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.			
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease			
Skript	handouts			
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009			
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.			
551-1117-00L	Cutting Edge Topics: Immunology and Infection Biology	W	2 KP	1S A. Oxenius, M. Bachmann, B. Becher, C. Halin Winter, M. Kopf, S. R. Leibundgut, C. Münz, D. Pinschewer, A. Trkola, M. van den Broek
Kurzbeschreibung	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion.			
Lernziel	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion. Ziel der Veranstaltung ist die Konfrontation von Studenten und Doktoranden mit aktuellen Forschungsthemen und mit wissenschaftlicher Vortragsform. Studenten und Doktoranden wird die Gelegenheit geboten, sich mit diversen Themen vertieft auseinander zu setzen, welche oft in den Konzeptkursen nur knapp präsentiert werden und mit Experten auf dem Gebiet zu diskutieren.			
Inhalt	Immunologie und Infektionsbiologie. Die speziellen Themen variieren jedes Semester und hängen von den eingeladenen Experten ab.			
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism	W	4 KP	2V U. Sauer, M. Heinemann, N. Zamboni, M. Zampieri
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.			
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.			
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.			
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.			
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.			
551-1171-00L	Immunology: from Milestones to Current Topics	W	4 KP	2S B. Ludewig, M. Kopf, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Milestones in Immunology: on old concepts and modern experiments			
Lernziel	The course will cover six grand topics in immunology (B cells, innate immunity, antigen presentation, tumor immunity, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells) and for each grand topic four hours will be allocated. During the first double hour, historical milestone papers will be presented by the supervisor providing an overview on the development of the conceptual framework and critical technological advances. The students will also prepare themselves for this double lecture by reading the historical milestone papers and contributing to the discussion. In the following lecture up to four students will present each a recent high impact research paper which emerged from the landmark achievements of the previously discussed milestone concepts.			
Inhalt	Milestones and current topics of innate immunity, antigen presentation, B cells, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells, and tumor immunology.			
Skript	Original and review articles will be distributed by the lecturer.			
Literatur	Literaturunterlagen werden vor Beginn des Kurses auf folgender website zugänglich sein: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/learn/551-1171-00L-H13/default.aspx			
551-1303-00L	Current Research Topics in Cellular Biochemistry	W	4 KP	2S V. Panse, C. M. Azzalin, R. Kroschewski, P. Picotti, A. E. Smith, F. van Drogen
Kurzbeschreibung	Introduction, presentation, evaluation, critical discussion and written analysis of recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.			

Lernziel	The goal of the course is to train students in critical analysis of current research. Analysis by individual students will be assessed in oral and written form. The students will be able to introduce, present, evaluate, critically discuss and write about recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.
Inhalt	The course is composed of seminar lectures on specific topics, followed by discussions of scientific papers relevant to these topics. The students will work in small groups under the supervision of a tutor. Each group prepares and presents a lecture, and leads a critical discussion of the selected articles. While being exposed to advanced research in cellular biochemistry, the students practice the critical reading of scientific literature, the evaluation of experimental approaches, and the interpretation of results.
Literatur	The relevant references to primary literature and review articles will be provided during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.

551-1701-00L	Research Seminar: Ecological Genetics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	1S	A. Widmer
Kurzbeschreibung	Im Forschungsseminar werden aktuelle Themen aus der Ökologischen Genetik an Hand neuester Publikationen kritisch diskutiert.				
Lernziel	Unser Ziel ist es, dass die Teilnehmenden einen Einblick in den aktuellen Forschungs- und Wissensstand in Ökologischer Genetik erhalten und lernen neue, wissenschaftliche Publikationen kritisch zu diskutieren und zu würdigen.				
Skript	keines				
Literatur	wird verteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine aktive Teilnahme an den Diskussionen ist Voraussetzung für diesen Kurs.				

529-0733-00L	Enzymes	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997.				
	In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				

▶▶▶ Projektarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1801-00L	Research Project I ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				
551-1801-01L	Research Project II ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				

▶▶ Wahlvertiefung 5: Biochemie

▶▶▶ Obligatorische Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	O	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				

▶▶▶ Obligatorische Masterkurs

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1303-00L	Current Research Topics in Cellular Biochemistry	O	4 KP	2S	V. Panse, C. M. Azzalin, R. Kroschewski, P. Picotti, A. E. Smith, F. van Drogen
Kurzbeschreibung	Introduction, presentation, evaluation, critical discussion and written analysis of recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.				
Lernziel	The goal of the course is to train students in critical analysis of current research. Analysis by individual students will be assessed in oral and written form. The students will be able to introduce, present, evaluate, critically discuss and write about recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.				

Inhalt	The course is composed of seminar lectures on specific topics, followed by discussions of scientific papers relevant to these topics. The students will work in small groups under the supervision of a tutor. Each group prepares and presents a lecture, and leads a critical discussion of the selected articles. While being exposed to advanced research in cellular biochemistry, the students practice the critical reading of scientific literature, the evaluation of experimental approaches, and the interpretation of results.
Literatur	The relevant references to primary literature and review articles will be provided during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.

▶▶▶ Wahlpflicht Konzeptkurse

Siehe D-BIOL Master-Wegleitung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, T. Ishikawa, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbioogie.				
Lernziel	Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen.				
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt. Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York. Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung) Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen. Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.				

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				

▶▶▶ Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0733-00L	Enzymes	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997. In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V	M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.				

Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.				
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease				
Skript	handouts				
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, T. J. Erb, J. Piel
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				
Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation. List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? 20 amino acids: the making of Extending the genetic code The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution				
Skript	A script will be provided during the course.				
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism	W	4 KP	2V	U. Sauer, M. Heinemann, N. Zamboni, M. Zampieri
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.				
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.				
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.				
636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W	6 KP	3G	S. Panke
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	4 KP	2G	M. Dettling

Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.
Skript	A script will be available.
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.

In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.

401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.

636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3G	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development. 				
Skript	Handsout during the course.				

529-0041-00L	Moderne Massenspektroskopie, gekoppelte Analysenmethoden, Chemometrie	W	6 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, D. Günther, B. Hattendorf
Kurzbeschreibung	Moderne Massenspektrometrie, Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden, Speziierung, Oberflächenanalytische Methoden, und Chemometrie				
Lernziel	Umfassende Kenntnis der vorgestellten analytischen Methoden und ihre Anwendungen in der Praxis.				
Inhalt	Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden wie GC-MS, LC-MS, GC-IR, LC-IR, LC-NMR etc.; Wichtigkeit der Speziierung. Moderne Massenspektrometrie: Flugzeit- und Ionen-Cyclotron-Resonanz-Massenspektrometrie, ICP-MS. Weiche Ionisationsmethoden, Desorptions-Methoden, Spray-Methoden. Oberflächenanalytische Methoden (ESCA, Auger, SIMS, Rastermikroskopie-Verfahren). Einsatz der Informatik zur Verarbeitung analytisch-chemischer Daten (Chemometrie).				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	Hinweise zur aktuellen Literatur werden in der Vorlesung bzw. im Skript gegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert Voraussetzung: 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)				

▶▶▶ Zusätzliche Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, T. Ishikawa, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbioogie.				
Lernziel	Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen. Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte. Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt. Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt.				

Literatur	Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York.
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung) Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen. Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics W 6 KP 4V Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.
551-0313-00L	Microbiology (Part I) W 3 KP 2V W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.
Skript	Updated handouts will be provided during the class.
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.
Voraussetzungen / Besonderes	English
551-0317-00L	Immunology I W 3 KP 2V A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.
Inhalt	- Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0317-00L-H13/default.aspx Username: D\NETZ Username Password: NETHZ (ETH-Email) Password
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications W 6 KP 4G W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.

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

529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	W	6 KP	3G	D. Hilvert, P. A. Kast, S. J. Sturla, H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nucleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nucleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nucleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Skript	kein Skript				
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt				

▶▶▶ Projektarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1801-00L	Research Project I ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				
551-1801-01L	Research Project II ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				

▶▶ Wahlvertiefung 6: Pflanzenbiologie

▶▶▶ Obligatorische Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0311-00L	Molecular Life of Plants	O	6 KP	4V	W. Gruissem, O. Voinnet, S. C. Zeeman
Kurzbeschreibung	The advanced course introduces students to plants through a concept-based discussion of developmental processes that integrates physiology and biochemistry with genetics, molecular biology, and cell biology. The course follows the life of the plant, starting with the seed, progressing through germination to the seedling and mature plant, and ending with reproduction and senescence.				
Lernziel	The new course "Molecular Life of Plants" reflects the rapid advances that are occurring in the field of experimental plant biology as well as the changing interests of students being trained in this discipline. Contemporary plant biology courses emphasize a traditional approach to experimental plant biology by discussing discrete topics that are removed from the context of the plant life cycle. The course will take an integrative approach that focuses on developmental concepts. Whereas traditional plant physiology courses were based on research carried out on intact plants or plant organs and were often based on phenomenological observations, current research in plant biology emphasizes work at the cellular, subcellular and molecular levels.				
	The goal of "Molecular Life of Plants" is to train students in integrative approaches to understand the function of plants in a developmental context. While the course focuses on plants, the training integrative approaches will also be useful for other organisms.				

Inhalt The course "Molecular Life of Plants" will cover the following topics in a developmental context:

Plant genome organization
 Seed anatomy
 Food reserves and mobilization
 Seedling emergence
 Heterotrophic to autotrophic growth
 Chlorophyll biosynthesis, photoreceptors
 Integration of metabolism
 Hormones
 Cell cycle
 Cell differentiation and expansion
 Environmental interactions/abiotic
 Environmental interactions/biotic
 Flower development and fertilization
 Embryo and seed development
 Fruit development
 Senescence

►►► Wahlpflicht Konzeptkurse

Siehe D-BIOL Master-Wegleitung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, T. Ishikawa, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbioogie.				
Lernziel	Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen.				
Skript	Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Literatur	Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte.				
	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
	Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt.				
	Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York.				
	Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung)				
	Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen.				
	Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				

551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
Inhalt	<p>In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.</p> <p>Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.</p> <p>Bioinformatics I will cover the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation 				
701-2413-00L	Evolutionary Genetics	W	6 KP	4V	T. Städler, A. Widmer, P. C. Brunner, M. C. Fischer, A. Guggisberg
Kurzbeschreibung	The concept course 'Evolutionary Genetics' consists of two lectures that jointly provide an introduction to the fields of population and quantitative genetics (emphasis on basic concepts) and ecological genetics (more emphasis on evolutionary and ecological processes of adaptation and speciation).				
Lernziel	The aim of the course is to provide students with a solid introduction to the fields of population genetics, quantitative genetics, and ecological genetics. The concepts and research methods developed in these fields have undergone profound transformations; they are of fundamental importance in our understanding of evolutionary processes, both past and present. Students should gain an appreciation for the concepts, methods and explanatory power of evolutionary genetics.				
Inhalt	<p>Population genetics - Types and sources of genetic variation; randomly mating populations and the Hardy-Weinberg equilibrium; effects of inbreeding; natural selection; random genetic drift and effective population size; gene flow and hierarchical population structure; molecular population genetics: neutral theory of molecular evolution and basics of coalescent theory.</p> <p>Quantitative genetics - Continuous variation; measurement of quant. characters; genes, environments and their interactions; measuring their influence; response to selection; inbreeding and crossbreeding, effects on fitness; Fisher's fundamental theorem.</p> <p>Ecological Genetics - Concepts and methods for the study of genetic variation and its role in adaptation, reproductive isolation, hybridization and speciation</p>				
Skript	Handouts				
Literatur	Hamilton, M.B. 2009. Population Genetics. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K.				
Voraussetzungen / Besonderes	There will be 5 optional extra sessions for the population genetics part (following lectures 2-6) for computer simulations, designed to help understand the course material.				

▶▶▶ Wahlpflicht Masterkurse

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

751-4801-00L	Systembezogene Bekämpfung herbivorer Insekten I	W	2 KP	2G	D. Mazzi
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Erwerben von Fähigkeiten zur Beurteilung von Strategien zur Lenkung von Schädlingpopulationen im Spannungsfeld Ökonomie-Ökologie-Gesellschaft. Agrarwissenschaftlich bedeutende Verfahren werden erklärt und an Beispielen vertieft, wie Prävention mittels natürlicher Ressourcen, Überwachung und Prognose, Resistenz-Management, sowie Mittelzulassung samt Ökotoxikologie.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über grundlegende Aspekte der Schädlingsbekämpfung in Agrarökosystemen und können Handlungsoptionen im Spannungsfeld Ökologie - Ökonomie - Gesellschaft beurteilen. Sie gewinnen zusätzlich die Fähigkeit, Recherchen über relevante Fragen der Schädlingsbekämpfung durchzuführen und Fallbeispiele kritisch zu beurteilen.				
751-4401-00L	Plant Protection in the Tropics: Entomology	W	2 KP	2V	Noch nicht bekannt
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Verständnis für die Besonderheiten des Pflanzenschutzes in tropischen und subtropischen Kulturen mit ihrer Insektenfauna. Nachhaltige Schädlingsregulierung samt aktuellen Forschungsbeiträgen wird für unterschiedlichen Agrarökosysteme erläutert, die von Citrus über Cassava bis zu Reis und Baumwolle reichen.				
551-0219-00L	Integrative Plant Sciences	W	4 KP	2S+2K	W. Gruitsem, G. S. Bhullar, T. Boller, E. Bucher, E. Frossard, B. Keller, C. Kettle, J. Levine, M. Paschke, R. Shimizu Inatsugi, J. Six, B. Studer, Z. Tadele, S. C. Zeeman
	<i>Information: Besprechung, 24.9.2013, 13:15 - 14:00 Uhr, ETH Zentrum (Raum wird kurz vorher bekannt gegeben). Anmeldeschluss: 19.9.2013, Registration über http://www.plantscience.ethz.ch/education/Masters/course/s/registration</i>				
Kurzbeschreibung	The module "Integrative Plant Sciences" consists of the colloquium "Challenges in Plant Sciences" and the seminar "Sustainable Plant Systems". The focus lies on interdisciplinarity, ranging from molecular biology and biochemistry to ecosystem research, and an integrated understanding of plants in their environments.				
Lernziel	An understanding on how different research disciplines in plant sciences tackle together overarching questions like sustainable plant systems.				
Inhalt	The colloquium (551-0205-00) introduces Master's students and PhD students to the variety of disciplines in plant sciences. At a kick-off meeting, professors give an impulse talk on different topics as an introduction to the broad research fields. Afterwards, students prepare and organize colloquia on different topics according to their interests, gaining expert knowledge as well as practice in discussion and presentation. The seminar "Sustainable Plant Systems" (551-0209-00) is composed as two half-day workshops with a group work phase in between. Additionally, in an e-learning part students will self-study the concepts and mechanisms behind sustainable plant systems. In the seminar students will summarize what current plant research contributes to the questions below and where future challenges will be. Key objectives for the seminar are that (1) participants will be able to discuss issues of sustainability in the context of plant science research topics, e.g. how a specific research topic is important for understanding and advancing sustainability of plant systems and that (2) participants will be able to phrase their own visions for sustainability in plant sciences, their group work topic and their own MSc or PhD project. Plant science research topics will be on conservation agriculture, agro-ecology, plant breeding for orphan crops and methane emissions from wetland ecosystems.				
Skript	None. Information is provided online and in the course sessions.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is open for Master's and PhD students from all over Switzerland. Zurich. Please always also register at: http://www.plantsciences.ch/education/Masters/courses/registration				
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V	M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.				
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.				
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease				
Skript	handouts				
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, T. J. Erb, J. Piel
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				
Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation. List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? 20 amino acids: the making of Extending the genetic code The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution				
Skript	A script will be provided during the course.				
529-0733-00L	Enzymes	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				

Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997.				
	In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				
751-5121-00L	Insect Ecology	W	2 KP	2V	A. Najar-Rodriguez, J. Collatz
Kurzbeschreibung	Students will have an overview about the function of insects in ecosystems, how insects interact with their abiotic & biotic environment, and how they adapt to different environmental conditions. This includes knowledge on the processes of interspecific interactions involving insects on various trophic levels and the strategies of insects during these interactions.				
Lernziel	At the end of this course, students will have an overview about the function of insects in ecosystems, how insects interact with their abiotic and biotic environment, and how they adapt to different environmental conditions. They develop skills and gain experience in focused reading of literature reports with the goal to develop appropriate answers to specific questions asked, and in presenting their answers in a condensed way. In particular, the students will have learned about the processes of interspecific interactions involving insects on various trophic levels and the strategies of insects during these interactions. Also, they will have a good understanding about the function and importance of multitrophic interactions involving insects.				
Skript	Handouts during the lecture.				
Literatur	Mentioned during the lecture.				
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism	W	4 KP	2V	U. Sauer, M. Heinemann, N. Zamboni, M. Zampieri
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.				
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.				
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.				
751-4505-00L	Plant Pathology III	W	2 KP	2G	B. McDonald, C. Gessler, U. Merz
Kurzbeschreibung	Topics will include: pathogen life cycles and disease cycles; plant pathogenic nematodes, viruses, bacteria and fungi; host range; passive and active defenses, chemical and structural defenses; an overview of all major control strategies.				
Lernziel	The major objectives will be to understand: 1) how pathogens attack plants; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) disease control strategies. Topics under the first theme will include pathogen life cycles, disease cycles, and an overview of the attack strategies used by nematodes, viruses, bacteria, and fungi. Topics under the second theme will include host range, passive and active defenses, and chemical and structural defenses. Topics under the third theme will include an overview of all major control strategies and approaches toward integration across control strategies to obtain sustainable disease control.				
Inhalt	<p>The nature of plant diseases, symbiosis, parasites, mutualism, biotrophs and necrotrophs, disease cycles and pathogen life cycles.</p> <p>Nematodes attack strategies and types of damage.</p> <p>Viral pathogens, classification, reproduction and transmission, attack strategies and types of damage. Examples TMV, BYDV, plum pox virus.</p> <p>Bacterial pathogens and phytoplasmas, classification, reproduction and transmission, attack strategies and symptoms. Examples fire blight, Agrobacterium, soft rots.</p> <p>Fungal pathogens, classification, growth and reproduction, sexual and asexual spores, transmission. Fungal life cycles, disease cycles, infection processes, colonization, phytotoxins and mycotoxins. Fungal biotrophs, infection processes, symptoms and signs. Examples potato late blight, wheat stem rust, grape powdery mildew, wheat leaf blotch.</p> <p>Plant defense mechanisms, host range and non-host resistance. Passive structural and chemical defenses, preformed chemical defenses. Active structural defense, papillae, active chemical defense, hypersensitive response, pathogenesis-related (PR) proteins. Phytoalexins and disease resistance, pisatin and pisatin demethylase. Local and systemic acquired resistance, signal molecules.</p> <p>Disease control strategies: economic thresholds, physical control methods, cultural control methods. Cultural control methods: avoidance, tillage practices, crop sanitation, fertilizers, crop rotation.</p> <p>Biological control: biofumigation, disease declines, suppressive soils, competitive exclusion, hyperparasitism. Chemical control: history of fungicides in Europe. Fungicide properties, application methods, categories, antibiotics, fungicide development, fungicide safety and risk assessment (human health).</p> <p>Molecular breeding for disease resistance, both quantitative and major gene resistance. QTL mapping and MAS for identification and manipulation of resistance genes.</p> <p>Control based on genetic engineering of plants and pathogens: strategies and examples, role of transgenics in the developing world.</p> <p>Integrated disease management strategies, wheat health.</p>				
Skript	Lecture notes will be available for purchase at the cost of reproduction.				

▶▶▶ Zusätzliche Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, T. Ishikawa, K. Locher, E. Weber-Ban

Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbioogie.				
Lernziel	Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen. Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt. Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York. Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung) Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen. Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, B. Kormann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller,

Applications

A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer,
M. Robinson, A. Wagner

Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks. In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science. Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.
Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation

►►► Projektarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1801-00L	Research Project I ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				
551-1801-01L	Research Project II ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				

►► Wahlvertiefung 7: Systembiologie

►►► Wahlpflicht Konzeptkurse

Siehe D-BIOL Master-Wegleitung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				

551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Caflisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
Inhalt	<p>In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.</p> <p>Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.</p> <p>Bioinformatics I will cover the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation 				

▶▶▶ Wahlpflicht Masterkurse I: Rechnergestützt

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	<p>Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.</p> <p>We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.</p>				
Literatur	<p>U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006.</p> <p>Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.</p>				
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				

Inhalt This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.

636-0012-00L	Fundamentals of Modern Statistics	W	6 KP	3G	H.-M. Kaltenbach
Kurzbeschreibung	The course introduces statistical methods and underlying concepts for data analysis with a focus on systems biology. Topics covered in the course include parameter estimation, hypothesis testing, multiple testing problems, regression and analysis-of-variance. The course emphasizes modern computational approaches using the statistics software R.				
Lernziel	The aim of this course is two-fold: first, students should be introduced to standard methods from statistics with application to systems biology datasets of medium complexity. For applying these methods, students will use the software R for assignments. Second, students should gain a good understanding of the underlying principles and concepts in order to be able to choose from the vast set of available methods and critically employ them. In particular, the course will try to avoid tedious computations in favor of a general understanding how methods work and when they will fail. Additionally, the role of modeling a statistical problem and deciding upon a strategy for analyzing a dataset will be favored over presenting as large a number of tests and estimators as possible.				
Inhalt	Lecture topics: (1-2) Concepts from probability theory: events, probability, random variables, distributions, moments, stochastic independence, joint probabilities; (3-6) Parameter estimation: estimation problem, maximum likelihood estimators, Bayesian estimators, comparing estimators; (7-10) Hypothesis testing: test problems, type-I and type-II errors, power, p-values, multiple testing; (11-12) regression; (13) analysis-of-variance				
Skript	Course material will be made available at: http://www.csb.ethz.ch				
Literatur	The course is closely following the book: "A Concise Guide to Statistics" by H.-M. Kaltenbach. An e-book version is available free of charge for ETH students via http://www.springer.com .				

►►► Wahlpflicht Masterkurse II: Biologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, T. J. Erb, J. Piel
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				
Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation.				
	List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? 20 amino acids: the making of Extending the genetic code The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution				
Skript	A script will be provided during the course.				
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism	W	4 KP	2V	U. Sauer, M. Heinemann, N. Zamboni, M. Zampieri
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.				
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.				
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.				
636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W	6 KP	3G	S. Panke
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
636-0507-00L	Synthetic Biology II	W	4 KP	4A	S. Panke, Y. Benenson, J. Stelling
Kurzbeschreibung	7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).				
Lernziel	The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.				

Inhalt	Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external,) implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).
Skript	Handouts during course
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc. This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April.

551-0571-00L	From DNA to Diversity	W	2 KP	2V	A. Hajnal, D. Bopp, E. Hafen
Kurzbeschreibung	The evolution of the various body-plans is investigated by means of comparison of developmentally essential control genes of molecularly analysed model organisms.				
Lernziel	By the end of this module, each student should be able to - recognize the universal principles underlying the development of different animal body plans. - explain how the genes encoding the molecular toolkit have evolved to create animal diversity. - relate changes in gene structure or function to evolutionary changes in animal development. Key skills: By the end of this module, each student should be able to - present and discuss a relevant evolutionary topic in an oral presentation - select and integrate key concepts in animal evolution from primary literature - participate in discussions on topics presented by others				

636-0009-00L	Evolutionary Dynamics	W	5 KP	2V+1U	N. Beerenwinkel
Kurzbeschreibung	Evolutionary dynamics is concerned with the mathematical principles according to which life has evolved. This course offers an introduction to mathematical modeling of evolution, including deterministic and stochastic models.				
Lernziel	The goal of this course is to understand and to appreciate mathematical models and computational methods that provide insight into the evolutionary process.				
Inhalt	Evolution is the one theory that encompasses all of biology. It provides a single, unifying concept to understand the living systems that we observe today. We will introduce several types of mathematical models of evolution to describe gene frequency changes over time in the context of different biological systems, focusing on asexual populations. Viruses and cancer cells provide the most prominent examples of such systems and they are at the same time of great biomedical interest. The course will cover some classical mathematical population genetics and population dynamics, and also introduce several new approaches. This is reflected in a diverse set of mathematical concepts which make their appearance throughout the course, all of which are introduced from scratch. Topics covered include the quasispecies equation, evolution of HIV, evolutionary game theory, birth-death processes, evolutionary stability, evolutionary graph theory, somatic evolution of cancer, stochastic tunneling, cell differentiation, hematopoietic tumor stem cells, genetic progression of cancer and the speed of adaptation, diffusion theory, fitness landscapes, neutral networks, branching processes, evolutionary escape, and epistasis.				
Skript	No.				
Literatur	- Evolutionary Dynamics. Martin A. Nowak. The Belknap Press of Harvard University Press, 2006. - Evolutionary Theory: Mathematical and Conceptual Foundations. Sean H. Rice. Sinauer Associates, Inc., 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic mathematics (linear algebra, calculus, probability)				

▶▶▶ Projektarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1801-00L	Research Project I ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				
551-1801-01L	Research Project II ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				

▶▶ Wahlvertiefung 8: Strukturbiologie und Biophysik

▶▶▶ Obligatorische Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	O	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, T. Ishikawa, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiologie. Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen.				
Lernziel	Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik. Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte.				
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt. Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt.				

Literatur	Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben
	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York.
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung)
	Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen.
	Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.

►►► Wahlpflicht Konzeptkurse

Siehe D-BIOL Master-Wegleitung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, B. Kormmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	W	6 KP	3G	D. Hilvert, P. A. Kast, S. J. Sturla, H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Skript	kein Skript				
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				

Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.
Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics W 6 KP 4V Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.

►►► Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0733-00L	Enzymes	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997.				
	In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V	M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.				
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.				
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease				
Skript	handouts				
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, T. J. Erb, J. Piel
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				

Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation.				
	List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? 20 amino acids: the making of Extending the genetic code The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution				
Skript	A script will be provided during the course.				
551-1401-00L	Advanced Protein Engineering	W	2 KP	2G	A. Plückthun
Kurzbeschreibung	Introduction into current research strategies in protein science.				
Lernziel	To understand current research strategies in protein science.				
Inhalt	Proteins have become an object of intense study in modern science, raging from their use as therapeutics to elucidating their structure and function in the cell. Moreover, it is now possible to engineer and evolve tailor-made proteins, opening up many new areas of science. This course will attempt to cover the frontiers and remaining challenges, emphasizing the biochemical foundations of the various approaches.				
Skript	Slides and references will be available on OLAT server. https://www.olat.uzh.ch/olat/auth/repo/go?rid=600670219				
Literatur	PDFs will be available on OLAT server. https://www.olat.uzh.ch/olat/auth/repo/go?rid=600670219				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid knowledge in biochemistry strongly recommended				
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism	W	4 KP	2V	U. Sauer, M. Heinemann, N. Zamboni, M. Zampieri
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.				
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.				
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.				
529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	3G	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Lernziel	Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out and interpret computer simulations of biomolecular systems.				
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Skript	available (copies of Power Point slides)				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	Since the exercises on the computer do convey and test essentially different skills as those being conveyed during the lectures and tested at the oral exam, the results of the exercises are taken into account when evaluating the results of the exam. Additional information on the board outside HCI G237.				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				

Voraussetzungen /
Besonderes The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.

In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.

401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.

401-6215-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part I)	W	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. Topics covered are data generation and selection, graphical and basic statistical functions. Creating simple functions, basic types of objects.				
Lernziel	Note: This lecture is complemented and extended by Part II which runs during the second part of the semester and can be taken independently.				
Inhalt	The students will be able to use the software R efficiently for (simple) data analysis. The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with emphasis on statistics and graphics. Learning R also means to learn the programming language R - on very rudimentary level.				
	Part I of the course covers the following topics: - What is R? - R Basics: reading and writing data from/ to files, creating vectors & matrices, selecting elements of dataframes, vectors and matrices, arithmetics; - Types of data: numeric, character, logical and categorical data, missing values; - Simple (statistical) functions: summary, mean, var, etc., simple statistical tests; - Writing simple functions; - Introduction to graphics: scatter-, boxplots and other high-level plotting functions, embellishing plots by title, axis labels, etc., adding elements (lines, points) to existing plots.				
	The course emphasizes practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org				
	Note: This lecture is complemented and extended by Part II which runs during the second part of the semester and can be taken independently.				
Skript	see link				
Literatur	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/manuals/R-intro.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	Much of the lecture resources will be provided via the Ilias web learning environment. Please do login (with your ETH (or other University) username+password) at https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_10891&liant_id=ilias_lda choosing the course "Using R for Data Analysis and Graphics".				
	The same Ilias web page also serves for the second more advanced part of the course.				

529-0041-00L	Moderne Massenspektroskopie, gekoppelte Analysenmethoden, Chemometrie	W	6 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, D. Günther, B. Hattendorf
Kurzbeschreibung	Moderne Massenspektrometrie, Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden, Speziierung, Oberflächenanalytische Methoden, und Chemometrie				
Lernziel	Umfassende Kenntnis der vorgestellten analytischen Methoden und ihre Anwendungen in der Praxis.				
Inhalt	Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden wie GC-MS, LC-MS, GC-IR, LC-IR, LC-NMR etc.; Wichtigkeit der Speziierung. Moderne Massenspektrometrie: Flugzeit- und Ionen-Cyclotron-Resonanz-Massenspektrometrie, ICP-MS. Weiche Ionisationsmethoden, Desorptions-Methoden, Spray-Methoden. Oberflächenanalytische Methoden (ESCA, Auger, SIMS, Rastermikroskopie-Verfahren). Einsatz der Informatik zur Verarbeitung analytisch-chemischer Daten (Chemometrie).				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	Hinweise zur aktuellen Literatur werden in der Vorlesung bzw. im Skript gegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert Voraussetzung: 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)				

▶▶▶ Projektarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1801-00L	Research Project I ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				
551-1801-01L	Research Project II ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				

▶▶ Wahlvertiefung 9: Biologische Chemie

▶▶▶ Obligatorische Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	O	6 KP	3G	D. Hilvert, P. A. Kast, S. J. Sturla, H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				

Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe
Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe
Skript	kein Skript
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt

▶▶▶ Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0733-00L	Enzymes	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997. In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3G	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.				
Skript	Handsout during the course.				
529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	3G	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Lernziel	Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out and interpret computer simulations of biomolecular systems.				
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Skript	available (copies of Power Point slides)				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	Since the exercises on the computer do convey and test essentially different skills as those being conveyed during the lectures and tested at the oral exam, the results of the exercises are taken into account when evaluating the results of the exam. Additional information on the board outside HCI G237.				
529-0133-00L	Bioinorganic Chemistry	W	7 KP	3G	W. H. Koppenol, S. Burckhardt-Herold
Kurzbeschreibung	Verständnis für das Verhalten von Metallionen in biologischen Systemen im Zusammenhang mit ihren Funktionen, konzentriert auf Photosynthese und Atmung und die involvierten koordinationschemischen Phänomene. Reaktivität und Aktivierung von kleinen Sauerstoff- und Stickstoff-enhaltende Molekülen, wie Superoxid und Stickstoffmonoxid.				
Lernziel	Im Stande sein die heutige Bioanorganische Literatur zu folgen. Verständnis für das Verhalten von Metallionen in biologischen Systemen im Zusammenhang mit ihren Funktionen (Photosynthese und Atmung) und die involvierten koordinationschemischen Phänomene. Reaktivität und Aktivierung von kleinen Sauerstoff- und Stickstoff-enhaltende Molekülen, wie Superoxid und Stickstoffmonoxid.				
Inhalt	Produzierung und Benutzung von Sauerstoff ist das Hauptthema. Bedeutung anorganischer Metallionen und kleiner anorganischer Moleküle in biochemischen Reaktionen (Elektronen-Transport: Marcus Theorie; Katalyse: Entatische Zustand; Informationsübertragung, Modulation der Reaktivität biologisch gebildeter Radikale): Mg und Mn: Photosynthese; O ₂ : Hämoglobin, Myoglobin, Cytochrom P-450, NO-Synthase, Transport und Aktivierung; Abwehr gegen partiell reduzierte Sauerstoff-Spezies: Superoxid Dismutase und Katalase; FeS ₂ , Häm- und Cu-Proteine: Zn: Carboanhydrase, Zink-Finger; Na und K: Ionen-Kanäle und -Pumpen, Ca und Mg: Calmodulin, ATP, DNA;				
Skript	Pdf der Powerpoint Präsentationen				
Literatur	Zur Vertiefung: Biological Inorganic Chemistry. Structure & Reactivity by Bertini, Gray, Stiefel and Valentine, 2007 University Science Books Hintergrundinformation: Metals and Life by Crabb and Moore, 2010, RSC Publishing Assigned articles				

Voraussetzungen / Besonderes	Eine Prüfung in Anorganischer Chemie (z.B. erste Hälfte Huheey, Inorganic Chemistry, Principles of Structure and Reactivity) muss bestanden sein.				
529-0241-00L	Advanced Methods and Strategies in Synthesis	W	7 KP	3G	J. W. Bode
Kurzbeschreibung	Advanced Modern Methods and Strategies in Synthesis				
Lernziel	Kenntnis der modernen Methoden der asymmetrischen Synthese, der enantioselektiven Katalyse, und organische Reaktionsmechanismus.				
Inhalt	Aktuelle Trends in Methoden für und Annäherungen an die Synthese von komplexen Naturstoffen, Pharmazeutika und biologischen Molekülen, Fragmentkopplungs- und Schutzgruppenstrategien; chemische Ligation und Biomolekülsynthese; enantioselektive Katalyse einschließlich Ligandendesign und -optimierung; Kreuzkopplungsreaktionen voraktivierter Vorstufen; C-H-Aktivierung und Oxidationen; Bausteinsynthese mit chiralen Auxiliaren und Reagenzien; neue Konzepte in der asymmetrischen Katalyse. Analyse von Schlüsselliteratur inklusive der Erkennung von Trends, bedeutenden Präzedenzfällen und neu aufkommenden Gebieten wird hervorgehoben.				
529-0233-00L	Organic Synthesis: Methods and Strategies	W	7 KP	3G	E. M. Carreira
Kurzbeschreibung	The complex relation between structural analysis, methods leading to desired transformations, and insight into reaction mechanisms is exemplified. Relations between retrosynthetic analysis of target structures, synthetic methods and their combination in a synthetic strategy.				
Lernziel	Extension and deepening of the knowledge in organic synthesis.				
Inhalt	Begriffe der Planung (Strategie und Taktik) der organischen Synthese, Retrosynthetische Analyse, Vertiefung der Beziehungen zwischen Struktur und Reaktivität im Zusammenhang mit der Synthese organischer Verbindungen zunehmender Komplexität. Vertiefung und Ergänzung der Kenntnisse synthetischer Methoden.				
Skript	A script will be distributed in electronic form.				
Literatur	K. C. Nicolaou, E. J. Sorensen, Classics in Total Synthesis, Wiley-VCH 1996. K. C. Nicolaou, S. A. Snyder, Classics in Total Synthesis II, Wiley-VCH 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: OC I-IV				
529-0243-00L	Reactive Intermediates	W	7 KP	3G	P. Chen
Kurzbeschreibung	Einführung in die wichtigsten Methoden zur Untersuchung von Mechanismen organischer Reaktionen				
Lernziel	Einführung in die wichtigsten Methoden zur Untersuchung von Mechanismen organischer Reaktionen				
Inhalt	Thermochemie: homodesmische Reaktionen, Abschätzung mit Gruppeninkrementen. Nicht kinetische Methoden: Produktanalyse, Markierung mit stabilen Isotopen, Kreuzungsexperimente. Kinetische Methoden: Nachweis von Zwischenprodukten, Isotopeneffekte. Thermodynamik-Kinetik-Korrelationen: LFER, Marcus-Beziehung. Solvatation und Ionenpaare. Methoden zur Untersuchung von Radikalreaktionen: Radical clocks, Spin Trapping, ESR, CIDNP. Redoxreaktionen: cyclische Voltammetrie, Elektronentransfer in homogener Lösung. Spektroskopische Methode.				
Skript	Ein Skript und ausführliche Literaturangaben sind im Rahmen der Vorlesung erhältlich. Alle Unterlagen können auch von der Webseite der Vorlesung als pdf-Dateien heruntergeladen werden.				
Literatur	Sekundärliteratur und Originalarbeiten zur Thematik werden in der Vorlesung zitiert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmer (in Arbeitsgruppen von 2-4) präsentieren in den letzten Wochen des Semesters einzelne Themen als Seminare.				
529-0041-00L	Moderne Massenspektroskopie, gekoppelte Analysenmethoden, Chemometrie	W	6 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, D. Günther, B. Hattendorf
Kurzbeschreibung	Moderne Massenspektrometrie, Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden, Speziierung, Oberflächenanalytische Methoden, und Chemometrie				
Lernziel	Umfassende Kenntnis der vorgestellten analytischen Methoden und ihre Anwendungen in der Praxis.				
Inhalt	Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden wie GC-MS, LC-MS, GC-IR, LC-IR, LC-NMR etc.; Wichtigkeit der Speziierung. Moderne Massenspektrometrie: Flugzeit- und Ionen-Cyclotron-Resonanz-Massenspektrometrie, ICP-MS. Weiche Ionisationsmethoden, Desorptions-Methoden, Spray-Methoden. Oberflächenanalytische Methoden (ESCA, Auger, SIMS, Rastermikroskopie-Verfahren). Einsatz der Informatik zur Verarbeitung analytisch-chemischer Daten (Chemometrie).				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	Hinweise zur aktuellen Literatur werden in der Vorlesung bzw. im Skript gegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert Voraussetzung: 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)				

▶▶▶ Zusätzliche Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, T. Ishikawa, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiologie.				
Lernziel	Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen. Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte. Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt. Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt.				

Literatur Teil 1:

Grundlagen:
 - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993).
 - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman.
 - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001).

Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben

Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York.

Voraussetzungen / Besonderes Bachelor-Prüfung:
 Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung)

Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen.

Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.

551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				

▶▶▶ Projektarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1801-00L	Research Project I ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				
551-1801-01L	Research Project II ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				

▶▶ Empfohlene Wahlfächer (für alle Master Vertiefungen)

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

I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry

Introduction in Ethics and Research Ethics

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

Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)

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

Moral reasoning I: Arguments

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

Moral reasoning II: Decision-making

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

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

Integrity in Research & Research Misconduct

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

Data Management

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

Research involving human subjects

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

Research involving animals

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

Authorship & Peer review

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

The Scientist & Industry

- Relationship between science & industry; Academic values versus business values;
- Conflicts of interest and commitment; Intellectual property

Social responsibility

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

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

Literatur Recommended literature:

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

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

Voraussetzungen / Besonderes After your enrollment for this course, you will have access to the document repository of the course unit

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

► **Master-Arbeit**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1800-00L	Master Thesis ■ Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat; c. in der Kategorie Projektarbeiten mindestens 30 KP erworben haben.	O	30 KP	64D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit wird im Themenbereich der gewählten Vertiefung ausgeführt und ist innerhalb von sechs Monaten mit einem schriftlichen Bericht abzuschliessen				

► **Master-Prüfung**

siehe Studienreglement 2006 für den Master-Studiengang Biologie, Art. 38

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1800-01L	Master Examination ■ Zur Master Examination wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.	O	4 KP		Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Prüfung besteht aus einem schriftlichen und einem mündlichen Teil. Beide Teile werden benotet. Die Master-Prüfung ist bestanden, wenn das arithmetische Mittel der beiden Noten mindestens 4 beträgt. Die Master-Prüfung muss innerhalb von drei Monaten nach Abgabe der Master-Arbeit abgelegt werden.				
Literatur	Die Master-Prüfung besteht aus einem schriftlichen und einem mündlichen Teil. Beide Teile werden benotet. Die Master-Prüfung ist bestanden, wenn das arithmetische Mittel der beiden Noten mindestens 4 beträgt. Die Master-Prüfung muss innerhalb von drei Monaten nach Abgabe der Master-Arbeit abgelegt werden.				

Biologie Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Biomedical Engineering Master

► Master-Studium gemäss Studienreglement 2013

►► Vertiefungsfächer

►►► Bioelectronics

►►►► Kernfächer der Vertiefung

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus Kernfächern einer Vertiefung (Track) erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Lernziel	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately. Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled. Topics are treated in 2 blocks: (I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. (II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7 				
Voraussetzungen / Besonderes	Course format: Lectures: Thursday 10-12, ML F 36 Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.				
151-0621-00L	Microsystems Technology	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozessstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozessstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik. 				
Skript	Handouts (online erhältlich)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology - W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Microsystem Technology - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II				

227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Fundamental topics in signal processing and machine learning: Hilbert spaces, least squares and recursive least squares, LMMSE estimation and filtering, singular-value decomposition, PCA, learning linear and nonlinear functions, adaptive filters, neural networks, kernel methods, hidden Markov models, factor graphs and message passing algorithms, Gaussian message passing and Kalman filtering.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, adaptive filters, statistical modeling and estimation, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, least squares and LMMSE estimation, projection and estimation by linear filtering, learning linear functions, singular-value decomposition and pseudo-inverse, principal-components analysis, regularization. Part II - Learning Nonlinear Functions: fundamentals, neural networks, kernel methods. Part III - Structured Statistical Models and Message Passing Algorithms: hidden Markov models, factor graphs, Gaussian message passing, Kalman filter and recursive least squares, Gibbs sampling, particle filter.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) or a similar course from another university.				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, P. M. Kollmannsberger, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				

Lernziel The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.

As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.

The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.

High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.

Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.

Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.

3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.

Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.

227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, G. Indiveri
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				

▶▶▶▶ Wahlfächer der Vertiefung

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Bioelectronics besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0166-00L	Analog Integrated Circuits	W	6 KP	2V+2U	Q. Huang
Kurzbeschreibung	This course provides a foundation in analog integrated circuit design based on bipolar and CMOS technologies.				
Lernziel	Integrated circuits are responsible for much of the progress in electronics in the last 50 years, particularly the revolutions in the Information and Communications Technologies we witnessed in recent years. Analog integrated circuits play a crucial part in the highly integrated systems that power the popular electronic devices we use daily. Understanding their design is beneficial to both future designers and users of such systems.				
Inhalt	The basic elements, design issues and techniques for analog integrated circuits will be taught in this course. Review of bipolar and MOS devices and their small-signal equivalent circuit models; Building blocks in analog circuits such as current sources, active load, current mirrors, supply independent biasing etc; Amplifiers: differential amplifiers, cascode amplifier, high gain structures, output stages, gain bandwidth product of op-amps; Stability; Comparators; Second-order effects in analog circuits such as mismatch, noise and offset; A/D and D/A converters; Introduction to switched capacitor circuits. The exercise sessions aim to reinforce the lecture material by well guided step-by-step design tasks. The circuit simulator SPECTRE is used to facilitate the tasks. There is also an experimental session on op-amp measurements.				
Skript	Handouts of presented slides. No script but an accompanying textbook is recommended.				
Literatur	Gray, Hurst, Lewis, Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 5th Ed. Wiley, 2010.				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				

Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0981-00L	Cross-Disciplinary Research and Development in Medicine and Engineering ■ <i>A maximum of 8 medical degree students and 8 (biomedical) engineering degree students can be admitted, their number should be equal.</i>	W	4 KP	2V+2A	V. Kurtcuoglu, C. Lundby, M. Meboldt, M. Schmid Daners, O. Ullrich
Kurzbeschreibung	Cross-disciplinary collaboration between engineers and medical doctors is indispensable for innovation in health care. This course will bring together engineering students from ETH Zurich and medical students from the University of Zurich to experience the rewards and challenges of such interdisciplinary work in a project based learning environment.				
Lernziel	The main goal of this course is to demonstrate the differences in communication between the fields of medicine and engineering. Since such differences become the most evident during actual collaborative work, the course is based on a current project in physiology research that combines medicine and engineering. For the engineering students, the specific aims of the course are to:				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Acquire a working understanding of the anatomy and physiology of the investigated system; - Identify the engineering challenges in the project and communicate them to the medical students; - Develop and implement, together with the medical students, solution strategies for the identified challenges; - Present the found solutions to a cross-disciplinary audience. <p>After a general introduction to interdisciplinary communication and detailed background on the collaborative project, the engineering students will receive tailored lectures on the anatomy and physiology of the relevant system. They will then team up with medical students who have received a basic introduction to engineering methodology to collaborate on said project. In the process, they will be coached both by lecturers from ETH Zurich and the University of Zurich, receiving lectures customized to the project. The course will end with each team presenting their solution to a cross-disciplinary audience.</p>				
Skript	Handouts and relevant literature will be provided.				
227-1033-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements and their interaction in parallel networks.				
Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the structure, function and plasticity of biological neurons and neural networks. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. The high parallelism and connectivity of neuromorphic circuits permit structures with massive feedback without iterative methods and convergence problems and real-time processing networks for high-dimensional signals (e.g. vision). Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, multipliers, power-law circuits, resistive networks, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception and layout of such circuits with a set of inexpensive software tools, ending with an optional submission of a mini-project for CMOS fabrication.				
	Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.				
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	V. Kurtcuoglu, A. Ferrari, D. Poulikakos
Kurzbeschreibung	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulären Prozessen. Krafterzeugung und -ausübung in biologischen Systemen.				
Lernziel	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulären Prozessen. Grundlegendes Verständnis des Massentransport in Zellen, der Kraftausübung und der Zellbewegung. Anwendung von Nano- und Mircotechniken in der Untersuchung und Analyse von zell-basierenden Kräften sowie deren Rolle in komplexeren Zellfunktionen.				
Inhalt	Einführung in die eukaryotische Zelle sowie Grundlagen des Energie- und Massenflusses in verschiedenen Zellstrukturen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Rolle von molekularen Maschinen bei der Krafterzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Details und Anwendung von Nano- und Mircotechniken fuer die Analyse von zellulären Kräften. Einführung in die optische Mikroskopie und Bildanalyse.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				

Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
376-1219-00L	Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, D. Novak
Kurzbeschreibung	Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				
Inhalt	<p>Introduction, problem definition, overview</p> <p>Rehabilitation of visual function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants <p>Rehabilitation of hearing function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants <p>Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning <p>Rehabilitation of vestibular function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) <p>Rehabilitation of vegetative Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter <p>Brain stimulation and recording</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces 				

Introductory Books:

An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.

Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.

Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).

Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.

The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.

Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.

Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.

Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.

Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.

Selected Journal Articles and Web Links:

Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. *Neuromodulation* 4, pp. 187-195.

Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. *International journal of human-computer-interaction*, 15(2):285-295.

Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 8, pp. 430-432

Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 37, pp. 693-700.

Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. *Brain Research Bulletin*, Vol 75, No 6, pp 742-752

Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 6, pp. 75-87

Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: <http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf>

Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. *NeuroRehabilitation* 10, pp. 205-250.

Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. *Medical & Biological Engineering & Computing* 43(1), pp. 2-10.

Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. *Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences* 354, pp. 877-894.

The vOICe. <http://www.seeingwithsound.com>.

VideoTact, ForeThought Development, LLC. <http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html>

Voraussetzungen /
Besonderes

Target Group:
Students of higher semesters and PhD students of
- D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST
- Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control
- Medical Faculty, University of Zurich
Students of other departments, faculties, courses are also welcome

636-0003-00L

Biological Engineering and Biotechnology**W****6 KP****3G****M. Fussenegger**

Kurzbeschreibung

Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.

Lernziel

1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing.
2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines.
3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future.
4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell.
5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics.
6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons?
7. Functional Food. Enjoy your Meal!
8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective.
9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business.
10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development.
11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development.
12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development.
13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.

Skript

Handout during the course.

▶▶▶▶ **Biologiefächer**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers	W	6 KP	4G	C. Frei

Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into cellular and molecular biology, specifically for students with a background in engineering. The focus will be on the basic organization of eukaryotic cells, molecular mechanisms and cellular functions. Textbook knowledge will be combined with results from recent research and technological innovations in biology.
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to modern biology. Students will also learn the principles how biological models are established, and how these models can be tested.
Inhalt	Lectures will include: Basic genetic mechanisms, methods for manipulating DNA/RNA/proteins and the internal organization of the cell within the context of an organism. In addition to the lectures, students will give a 20 minute presentation on a topic that reflects ongoing research in cell and/or molecular biology. Presentations will be given by groups of 2-3 students.
Skript	Scripts of all lectures will be available.
Literatur	"Molecular Biology of the Cell" (5th edition) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.

▶▶▶ Bioimaging

▶▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus Kernfächern einer Vertiefung (Track) erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke , U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös , S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchar, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely , L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni , K. S. Mader
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				

Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochaufgelösten zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreichereren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind. Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlungen, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen. Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.
Skript	Online verfügbar
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.

►►► Wahlfächer der Vertiefung

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Bioimaging besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0389-00L	Advanced Topics in Magnetic Resonance Imaging <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	0 KP	1V	K. P. Prüssmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung richtet sich an Masterstudierende und Doktorierende mit vertieftem Interesse an biomedizinischer Bildgebung. Sie behandelt fortgeschrittene Aspekte der Magnetresonanzbildgebung in zweijährigem Turnus, darunter die Elektrodynamik der Signaldetektion und des Signalrauschens, Bildrekonstruktion, Radiofrequenzpulse, Pulsschemata, sowie fortgeschrittene Kontrastmechanismen.				
Lernziel	siehe oben				
227-0391-00L	Medical Image Analysis	W	3 KP	2G	P. C. Cattin, B. Menze, M. A. Reyes Aguirre
Kurzbeschreibung	It is the objective of this lecture to introduce the basic concepts used in Medical Image Analysis. In particular the lecture focuses on shape representation schemes, segmentation techniques, and the various image registration methods commonly used in Medical Image Analysis applications.				
Lernziel	This lecture aims to give an overview of the basic concepts of Medical Image Analysis and its application areas.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of computer vision would be helpful.				
227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, K. S. Mader
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.				
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochaufgelösten zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreichereren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind. Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlungen, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen. Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.				
Skript	Online verfügbar				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.				
227-0967-00L	Computational Neuroimaging Clinic	W	3 KP	2V	K. Stephan
Kurzbeschreibung	This seminar teaches problem solving skills for the design and analysis of neuroimaging data (fMRI, EEG). It deals with a wide variety of real-life problems that are brought to this meeting from the neuroimaging community at Zurich. Examples may include mass-univariate and multivariate analyses of fMRI data, dynamic causal modeling of fMRI and EEG data.				
Lernziel	1. Consolidation of theoretical knowledge (obtained in the 'Methods & models for fMRI data analysis' lecture) in a practical setting. 2. Acquisition of practical problem solving strategies for computational modeling of neuroimaging data.				
Inhalt	This seminar teaches problem solving skills for the design and analysis of neuroimaging data (fMRI, EEG). It deals with a wide variety of real-life problems that are brought to this meeting from the neuroimaging community at Zurich. Examples may include mass-univariate and multivariate analyses of fMRI data, dynamic causal modeling of fMRI and EEG data, or analyses of neuroimaging data on the basis of Bayesian models of behaviour.				
227-0969-00L	Methods & Models for fMRI Data Analysis	W	3 KP	2V	K. Stephan
Kurzbeschreibung	State-of-the-art methods and models for fMRI data analysis. It covers all aspects of statistical parametric mapping (SPM), incl. preprocessing, the general linear model, frequentist and Bayesian inference, multiple comparison corrections, and event-related designs, and Dynamic Causal Modelling (DCM), a novel approach for identification of nonlinear neuronal systems from neurophysiological data.				
Lernziel	To obtain a good knowledge of the theoretical foundations of SPM and DCM and their application to empirical fMRI data.				

Inhalt	This course teaches state-of-the-art methods and models for fMRI data analysis. It covers all aspects of statistical parametric mapping (SPM), incl. preprocessing, the general linear model, frequentist and Bayesian inference, multiple comparison corrections, and event-related designs, and Dynamic Causal Modelling (DCM), a novel approach for identification of nonlinear neuronal systems from neurophysiological data. A particular emphasis of the course will be on methodological questions arising in the context of neuroeconomic and clinical studies.				
227-0971-00L	Translational Neuromodeling & Computational Neuroeconomics	W	3 KP	2S	K. Stephan
Kurzbeschreibung	Current methods and concepts for deciphering mechanisms of maladaptive behaviour, such as aberrant learning and decision-making in healthy individuals and psychiatric patients. The key goal is to connect methodological training with biological and clinical knowledge about the phenomenology and pathophysiology of psychiatric and neurological diseases.				
Lernziel	To understand current concepts about computational and physiological mechanisms of maladaptive behaviour and psychiatric diseases.				
Inhalt	In this seminar, we discuss current methods and concepts for deciphering mechanisms of maladaptive behaviour, such as aberrant learning and decision-making in healthy individuals and psychiatric patients. The key goal is to connect methodological training (in computational and statistical techniques for analyzing behavioural, fMRI and EEG data) with biological and clinical knowledge about the phenomenology and pathophysiology of psychiatric and neurological diseases. This seminar aims at bridging the gap between mathematical modelers and clinical neuroscientists, enabling more effective communication and joint translational research.				
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				
151-0105-00L	Quantitative Flow Visualization	W	4 KP	2V+1U	T. Rösgen
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to digital image analysis in modern flow diagnostics. Different techniques which are discussed include image velocimetry, laser induced fluorescence, liquid crystal thermography and interferometry. The physical foundations and measurement configurations are explained. Image analysis algorithms are presented in detail and programmed during the exercises.				
Lernziel	Introduction to modern imaging techniques and post processing algorithms with special emphasis on flow analysis and visualization. Understanding of hardware and software requirements and solutions. Development of basic programming skills for (generic) imaging applications.				
Inhalt	Fundamentals of optics, flow visualization and electronic image acquisition. Frequently used image processing techniques (filtering, correlation processing, FFTs, color space transforms). Image Velocimetry (tracking, pattern matching, Doppler imaging). Surface pressure and temperature measurements (fluorescent paints, liquid crystal imaging, infrared thermography). Laser induced fluorescence. (Digital) Schlieren techniques, phase contrast imaging, interferometry, phase unwrapping. Wall shear and heat transfer measurements. Pattern recognition and feature extraction, proper orthogonal decomposition.				
Skript	available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fluidynamics I, Numerical Mathematics, programming skills. Language: German on request.				
376-1279-00L	Virtual Reality in Medicine	W	3 KP	2V	R. Riener, M. Harders
Kurzbeschreibung	Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.				
Lernziel	Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.				
Inhalt	Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment.				
	Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-HEST, D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-PHYS - Robotics, Systems and Control Master - Biomedical Engineering/Movement Science and Sport - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome!				
Literatur	Book: Virtual Reality in Medicine. Riener, Robert; Harders, Matthias; 2012 Springer.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.				
151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				

Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately.
	Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled.
	Topics are treated in 2 blocks:
	(I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles.
	(II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.
Literatur	- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7
Voraussetzungen / Besonderes	Course format: Lectures: Thursday 10-12, ML F 36 Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.

252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, O. Sorkine Hornung
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The two main parts of the class are image synthesis and geometric modeling.				
Lernziel	At the end of the course students will be able to design and implement a rendering system based on raytracing. You will study the basic principles of modeling with splines and integrate spline-based representations into a rendering system. In addition we want to stimulate your curiosity to explore the field of computer graphics on your own or in future courses.				
Inhalt	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The two main parts of the class are rendering and modeling. In the first part, we will discuss the basics of photorealistic image synthesis, i.e. how to generate a realistic image from a digital representation of a 3D scene. After introducing raytracing, we will briefly look at the physics of light transport, discuss the rendering equation, and investigate some advanced techniques to enhance the realism of rendered images. The second part will introduce the basics of modeling with curves and surfaces. We will discuss Bezier curves and surfaces, B-Splines and NURBS, and show how they can be used to design complex 3D geometry.				
Skript	no				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, basic programming skills in C++, Visual Computing core course recommended.				
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				
Lernziel	The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.				
	As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.				
	The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.				
	High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.				
	Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.				
	Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.				
	3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.				
	Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.				

227-1033-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements and their interaction in parallel networks.				
Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the structure, function and plasticity of biological neurons and neural networks. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. The high parallelism and connectivity of neuromorphic circuits permit structures with massive feedback without iterative methods and convergence problems and real-time processing networks for high-dimensional signals (e.g. vision). Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, multipliers, power-law circuits, resistive networks, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception and layout of such circuits with a set of inexpensive software tools, ending with an optional submission of a mini-project for CMOS fabrication.				
	Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.				
227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, G. Indiveri
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				
465-0953-00L	Biostatistik	W	2 KP	2V+1U	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt einfache quantitative und graphische als auch komplexere Methoden der Biostatistik. Inhalt: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Versuchsplanung, Prüfung von Hypothesen, Konfidenzintervalle, Korrelation, einfache und multiple lineare Regression, Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse (Kaplan-Meier Kurven und Cox-Regression).				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				
Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				

▶▶▶▶ Biologiefächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers	O	6 KP	4G	C. Frei

Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into cellular and molecular biology, specifically for students with a background in engineering. The focus will be on the basic organization of eukaryotic cells, molecular mechanisms and cellular functions. Textbook knowledge will be combined with results from recent research and technological innovations in biology.
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to modern biology. Students will also learn the principles how biological models are established, and how these models can be tested.
Inhalt	Lectures will include: Basic genetic mechanisms, methods for manipulating DNA/RNA/proteins and the internal organization of the cell within the context of an organism. In addition to the lectures, students will give a 20 minute presentation on a topic that reflects ongoing research in cell and/or molecular biology. Presentations will be given by groups of 2-3 students.
Skript	Scripts of all lectures will be available.
Literatur	"Molecular Biology of the Cell" (5th edition) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.

▶▶▶ Biomechanics

▶▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus Kernfächern einer Vertiefung (Track) erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1647-00L	Biomechanik III	W	4 KP	2V+2U	S. Lorenzetti, R. List, U. Stöcker
Kurzbeschreibung	Mechanophysiologie, Mechanobiologie und Modellierung in der Biomechanik				
Lernziel	Befähigt die Studenten: (a) den aktiven und passiven Bewegungsapparat - aus theoretischer Sicht - als mechanophysiologisches bzw. als mechanobiologisches System zu beschreiben und (b) einfache Modelle von Sehnen und Knochen zu formulieren und experimentell zu überprüfen.				
Inhalt	Die Biomechanik III Vorlesung behandelt theoretische als auch anwendungsorientierte Aspekte des Bewegungsapparates und dessen Materialien resp. Ersatzmaterialien im Zusammenhang mit unterschiedlichen Belastungssituationen. Sie baut auf den Vorlesungen Biomechanik I a und b und Biomechanik II a und b auf. Deren Besuch ist aber nicht Voraussetzung. Die Vorlesung behandelt den Bewegungsapparat und dessen Gewebe aus biomechanischer Sicht. Dazu gehören die Abschnitte mechanics, mechanobiology und mechanophysiologie. Im Abschnitt mechanophysiologie wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Bewegungsapparates mit seinen linearen Motoren inklusive Atmung- und Herz-Kreislaufsystem theoretisch beschrieben um quantitative Aussagen zu ermöglichen. Verschiedene leistungsphysiologische Tests (Conconi, Wingate) werden analysiert und diskutiert. Am Beispiel Fahrradfahren wird der Antrieb (kreisförmige versus lineare Bewegung der Pedale) beschrieben und bezüglich des Wirkungsgrades analysiert. Mechanobiologie beschreibt die Wechselwirkung zwischen Mechanik und Biologie in Anlehnung an Y. C. Fung, 2002. Verschiedene Modelle (klassische wie auch das Modell von Haslach) werden vorgestellt und diskutiert, welche das mechanische und plastische Verhalten biologischer Materialien (insbesondere Knochen und Sehnen) theoretisch beschreiben. Mit "hands on" Experimenten werden einfache Modelle von Sehnen und Knochen überprüft.				
Skript	Skript und weitere Unterlagen werden auf eva elba zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Literaturliste wird während der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Evtl. Englisch auf Anfrage				
376-1985-00L	Trauma-Biomechanik	W	4 KP	2V+1U	K.-U. Schmitt, M. H. Muser
Kurzbeschreibung	Trauma-Biomechanik ist ein interdisziplinäres Fach, in dem Verletzungen untersucht werden. Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Inhalt	Die Vorlesung beschäftigt sich mit Verletzungen des menschlichen Körpers und den zugrunde liegenden Verletzungsmechanismen. Hierbei bilden Verletzungen, die im Strassenverkehr erlitten werden, den Schwerpunkt. Weitere Vorlesungsthemen sind: Crash-Tests und die dazugehörige Messtechnik (z. B. Dummys), sowie aktuelle Themen der Trauma-Biomechanik wie z.B. Fussgänger-Kollisionen, Kinderrückhaltesysteme und Fahrzeugsitze.				
Skript	Unterlagen können via Homepage bezogen werden.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - Accidental Injury in traffic and sports" bzw. "Trauma-Biomechanik - Verletzungen in Strassenverkehr und Sport" (Dt. Übersetzung), beide Springer Verlag.				
227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				

Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino
	AND
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME

227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				

227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, K. S. Mader
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.				
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochaufgelösten zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreicheren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind. Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlungen, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen. Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.				
Skript	Online verfügbar				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.				

►►►► Wahlfächer der Vertiefung

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Biomechanics besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1219-00L	Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, D. Novak
Kurzbeschreibung	Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Introduction, problem definition, overview Rehabilitation of visual function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants Rehabilitation of hearing function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning Rehabilitation of vestibular function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) Rehabilitation of vegetative Functions <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter Brain stimulation and recording <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces
--------	---

Literatur

Introductory Books:

An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.

Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.

Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).

Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.

The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.

Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.

Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.

Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.

Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.

Selected Journal Articles and Web Links:

Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. *Neuromodulation* 4, pp. 187-195.

Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. *International journal of human-computer-interaction*, 15(2):285-295.

Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 8, pp. 430-432

Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 37, pp. 693-700.

Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. *Brain Research Bulletin*, Vol 75, No 6, pp 742-752

Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 6, pp. 75-87

Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: <http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf>

Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. *NeuroRehabilitation* 10, pp. 205-250.

Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. *Medical & Biological Engineering & Computing* 43(1), pp. 2-10.

Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. *Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences* 354, pp. 877-894.

The vOICe. <http://www.seeingwithsound.com>.

VideoTact, ForeThought Development, LLC. <http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html>

Voraussetzungen /
Besonderes

Target Group:
Students of higher semesters and PhD students of
- D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST
- Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control
- Medical Faculty, University of Zurich
Students of other departments, faculties, courses are also welcome

151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	V. Kurtcuoglu, A. Ferrari, D. Poulikakos
---------------------	--	----------	-------------	--------------	---

Kurzbeschreibung	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulären Prozessen. Krafterzeugung und -ausübung in biologischen Systemen.				
Lernziel	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulären Prozessen. Grundlegendes Verständnis des Massentransport in Zellen, der Kraftausübung und der Zellbewegung. Anwendung von Nano- und Mikrotechniken in der Untersuchung und Analyse von zell-basierenden Kräften sowie deren Rolle in komplexeren Zellfunktionen.				
Inhalt	Einführung in die eukaryotische Zelle sowie Grundlagen des Energie- und Massenflusses in verschiedenen Zellstrukturen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Rolle von molekularen Maschinen bei der Krafterzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Details und Anwendung von Nano- und Mikrotechniken für die Analyse von zellulären Kräften. Einführung in die optische Mikroskopie und Bildanalyse.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
376-1279-00L	Virtual Reality in Medicine ■	W	3 KP	2V	R. Riener, M. Harders
Kurzbeschreibung	Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.				
Lernziel	Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.				
Inhalt	Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment.				
	Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-HEST, D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-PHYS - Robotics, Systems and Control Master - Biomedical Engineering/Movement Science and Sport - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome!				
Literatur	Book: Virtual Reality in Medicine. Riener, Robert; Harders, Matthias; 2012 Springer.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.				
151-0524-00L	Continuum Mechanics for Engineers	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Konstitutive Gleichungen für strukturelle Berechnungen werden behandelt. Dies beinhaltet anisotrope lineare Elastizität, lineare Viskoelastizität, Plastizität und Viscoplastizität. Es werden die Grundlagen der Mikro-Makro Modellierung und der Laminattheorie eingeführt. Die theoretischen Ausführungen werden durch Beispiele aus Ingenieurwissenschaften und Experimente ergänzt.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen zur Lösung kontinuumsmechanischer Probleme der Anwendung, mit besonderem Fokus auf konstitutive Gesetze.				
Inhalt	Anisotrope Elastizität, Linearelastisches und linearviskoses Stoffverhalten, Viskoelastizität, mikro-makro Modellierung, Laminattheorie, Plastizität, Viscoplastizität, Beispiele aus der Ingenieurwissenschaft, Vergleich mit Experimenten.				
Skript	ja				
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Lernziel	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately. Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled. Topics are treated in 2 blocks: (I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. (II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.				

- Literatur
- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2
 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4
 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9
 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4
 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0
 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0
 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7

Voraussetzungen /
Besonderes

Course format:
Lectures: Thursday 10-12, ML F 36

Homework: Mini-Reviews

Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.

227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				
263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz, T. Kaman
Kurzbeschreibung	The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.				
Lernziel	Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.				
Inhalt	<p>I. THE FINITE ELEMENT METHOD</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Introduction, model problems. (2) 1D problems. Piecewise polynomials in 1D. (3) 2D problems. Triangulations. Piecewise polynomials in 2D. (4) Variational formulations. Galerkin finite element method. (5) Implementation aspects. <p>II. DIRECT SOLUTION METHODS</p> <ul style="list-style-type: none"> (6) LU and Cholesky decomposition. (7) Sparse matrices. (8) Fill-reducing orderings. <p>III. ITERATIVE SOLUTION METHODS</p> <ul style="list-style-type: none"> (9) Stationary iterative methods, preconditioning. (10) Preconditioned conjugate gradient method (PCG). (11) Incomplete factorization preconditioning. (12) Multigrid preconditioning. (13) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab). (14) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES). 				
Literatur	<p>[1] M. G. Larson, F. Bengzon: The Finite Element Method: Theory, Implementation, and Applications. Springer, Heidelberg, 2013.</p> <p>[2] H. Elman, D. Sylvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005.</p> <p>[3] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003.</p> <p>[4] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006.</p> <p>[5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.</p>				

Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science. The exercises are made with Matlab.				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, P. M. Kollmannsberger, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
402-0341-00L	Medical Physics I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of medical radiation physics. Functional chain due to radiation exposure from the primary physical effect to the radiobiological and medically manifest secondary effects. Dosimetric concepts of radiation protection in medicine. Mode of action of radiation sources used in medicine and its illustration by means of Monte Carlo simulations.				
Lernziel	Understanding the functional chain from primary physical effects of ionizing radiation to clinical radiation effects. Dealing with dose as a quantitative measure of medical exposure. Getting familiar with methods to generate ionizing radiation in medicine and learn how they are applied for medical purposes. Eventually, the lecture aims to show the students that medical physics is a fascinating and evolving discipline where physics can directly be used for the benefits of patients and the society.				
Inhalt	The lecture is covering the basic principles of ionizing radiation and its physical and biological effects. The physical interactions of photons as well as of charged particles will be reviewed and their consequences for medical applications will be discussed. The concept of Monte Carlo simulation will be introduced in the exercises and will help the student to understand the characteristics of ionizing radiation in simple and complex situations. Fundamentals in dosimetry will be provided in order to understand the physical and biological effects of ionizing radiation. Deterministic as well as stochastic effects will be discussed and fundamental knowledge about radiation protection will be provided. In the second part of the lecture series, we will cover the generation of ionizing radiation. By this means, the x-ray tube, the clinical linear accelerator, and different radioactive sources in radiology, radiotherapy and nuclear medicine will be addressed. Applications in radiology, nuclear medicine and radiotherapy will be described with a special focus on the physics underlying these applications.				
Skript	A script will be provided.				
465-0953-00L	Biostatistik	W	2 KP	2V+1U	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt einfache quantitative und graphische als auch komplexere Methoden der Biostatistik. Inhalt: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Versuchsplanung, Prüfung von Hypothesen, Konfidenzintervalle, Korrelation, einfache und multiple lineare Regression, Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse (Kaplan-Meier Kurven und Cox-Regression).				
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				

Lernziel The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.

As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.

The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.

High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.

Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.

Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.

3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.

Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.

529-0483-00L	Statistische Physik und Computer Simulation	W	4 KP	2V+1U	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Sie wird mittels Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren.				
Lernziel	Einführung in die statistische Mechanik mit Hilfe von Computersimulationen, erwerben der Fertigkeit Computersimulationen durchzuführen und die Resultate zu interpretieren.				
Inhalt	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Die statistische Mechanik wird mit Hilfe von Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren; Prinzipien und Anwendungen der stochastischen Dynamik; Einführung und Anwendung der Nichtgleichgewichts-Molekulardynamik.				
Literatur	wird in der Vorlesung bekannt gegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Da die Übungen am Rechner wesentlich andere Fähigkeiten vermitteln und prüfen als die Vorlesung und mündliche Prüfung, werden die Ergebnisse der absolvierten Übungen bei der Beurteilung des Prüfungsergebnisses einfließen.				
Zusätzliche Informationen werden bei Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.					

551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
Inhalt	<p>In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.</p> <p>Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.</p> <p>Bioinformatics I will cover the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation 				

376-2017-00L	Biomechanik von Sportverletzungen und Rehabilitation	W	3 KP	2V	K.-U. Schmitt, J. Goldhahn
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-----------------------------------

Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Verletzungsbiomechanik. Sportverletzungen und deren Rehabilitation bilden dabei den Schwerpunkt der Vorlesung.
Lernziel	In dieser Veranstaltung sollen Sie Grundlagen der Traumabiomechanik erlernen. Anhand von Beispielen aus dem Sport lernen Sie verschiedene Mechanismen, die zu Verletzungen des menschlichen Körpers führen können, kennen. Sie sollen ein Verständnis für das Entstehen von Verletzungen entwickeln, das Sie in die Lage versetzt Verletzungspotentiale abzuschätzen und präventive Massnahmen zu entwickeln.
Inhalt	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Verletzungsmechanik und der Rehabilitation. Es wird untersucht, wie Verletzungen entstehen und wie sie verhindert werden können. Die Vorlesung konzentriert sich dabei auf Verletzungen, die im Sport erlitten werden.
Skript	Steht zum Download zur Verfügung.
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - Accidental Injury in traffic and sports" bzw. "Trauma-Biomechanik - Verletzungen in Strassenverkehr und Sport", beide Springer Verlag
Voraussetzungen / Besonderes	Die Mitarbeit an einer Gruppenarbeit ist fester Bestandteil der Veranstaltung. Die Gruppenarbeit wird benotet und zählt somit zur Gesamtnote der Vorlesung hinzu. Nähere Informationen werden in der ersten Vorlesung gegeben.

▶▶▶▶ Biologiefächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers	W	6 KP	4G	C. Frei
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into cellular and molecular biology, specifically for students with a background in engineering. The focus will be on the basic organization of eukaryotic cells, molecular mechanisms and cellular functions. Textbook knowledge will be combined with results from recent research and technological innovations in biology.				
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to modern biology. Students will also learn the principles how biological models are established, and how these models can be tested.				
Inhalt	Lectures will include: Basic genetic mechanisms, methods for manipulating DNA/RNA/proteins and the internal organization of the cell within the context of an organism. In addition to the lectures, students will give a 20 minute presentation on a topic that reflects ongoing research in cell and/or molecular biology. Presentations will be given by groups of 2-3 students.				
Skript	Scripts of all lectures will be available.				
Literatur	"Molecular Biology of the Cell" (5th edition) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.				

▶▶▶ Medical Physics

▶▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus Kernfächern einer Vertiefung (Track) erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
402-0341-00L	Medical Physics I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of medical radiation physics. Functional chain due to radiation exposure from the primary physical effect to the radiobiological and medically manifest secondary effects. Dosimetric concepts of radiation protection in medicine. Mode of action of radiation sources used in medicine and its illustration by means of Monte Carlo simulations.				
Lernziel	Understanding the functional chain from primary physical effects of ionizing radiation to clinical radiation effects. Dealing with dose as a quantitative measure of medical exposure. Getting familiar with methods to generate ionizing radiation in medicine and learn how they are applied for medical purposes. Eventually, the lecture aims to show the students that medical physics is a fascinating and evolving discipline where physics can directly be used for the benefits of patients and the society.				
Inhalt	The lecture is covering the basic principles of ionizing radiation and its physical and biological effects. The physical interactions of photons as well as of charged particles will be reviewed and their consequences for medical applications will be discussed. The concept of Monte Carlo simulation will be introduced in the exercises and will help the student to understand the characteristics of ionizing radiation in simple and complex situations. Fundamentals in dosimetry will be provided in order to understand the physical and biological effects of ionizing radiation. Deterministic as well as stochastic effects will be discussed and fundamental knowledge about radiation protection will be provided. In the second part of the lecture series, we will cover the generation of ionizing radiation. By this means, the x-ray tube, the clinical linear accelerator, and different radioactive sources in radiology, radiotherapy and nuclear medicine will be addressed. Applications in radiology, nuclear medicine and radiotherapy will be described with a special focus on the physics underlying these applications.				
Skript	A script will be provided.				
402-0345-00L	Introduction to Medical Physics	W	4 KP	2V	A. J. Lomax
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Medical physics is a fascinating and worthwhile scientific discipline, providing many professional opportunities to apply physics to the care of patients, either in the clinic or in industry. It is also an area allowing for exciting, interesting and fulfilling areas of research.				
Lernziel	It is the aim of this course to give bachelor and master level students an insight into the wide spectrum of medical applications of physics, and to provide some insight into the work of the medical physicist in clinics, industry and research.				

Inhalt The lecture series will begin with a short historical overview of medical physics and an overview of the lecture series (lecture 1). This will be followed by two lectures on the physics of medical imaging. Medical imaging is one of the most important areas of preventative medicine and diagnostics, and in these two lectures, we will summarise the physics aspects of all the most important medical imaging modalities (X-ray, nuclear medicine, CT, MRI, Ultrasound imaging etc.). With lectures 4 and 5, we will move onto one of the other major areas of physics applied to medicine, radiotherapy. As the name implies, this is a physics 'heavy' discipline, being dependent as it is on both accelerator and particle physics. However, what is less well known is that this is also the second most successful treatment of cancer after surgery and a great success story for the application of physics to medicine. In lectures 6 and 7 will then move on to a very different area, that of bio-photonics and bio-physics. Here we will look into the applications of lasers in medicine, from therapy to their use in particle acceleration for medical applications, as well as a variety of optical techniques for studying biological tissues, cells and structures.

In the second half of the lecture series (lectures 8-13) the style changes somewhat, and we will concentrate on professional aspects of medical physics and the role of the medical physicist in various professional scenarios. As such, lectures 8-11 will cover the role of the clinical medical physicist in diagnostic radiology, MRI, nuclear medicine and radiotherapy, whilst the last two lectures will concentrate on their role in industry and research. For many of this second set of lectures, external experts in the various areas will be invited in order to give the student the best possible insight into the life of a professional medical physicist.

402-0787-00L	Medical Imaging and Therapeutic Applications of Particle Physics	W	6 KP	2V+1U	A. J. Lomax
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	The most important spin-offs of particle physics, in particular medical applications together with the physical foundations are discussed. Subjects: Synchrotron radiation, tumor treatment with particle beams, irradiation of technical products and food, medical imaging: CT, MRI, SPECT, PET and ultra-sound, large area radiography with digital detectors and accelerator driven systems.				
Lernziel	The lecture series is focused on some of the major spin-offs from particle physics research, particularly in the area of medical sciences. Particle and accelerator physics are often best known for the large scale physics experiments performed at world famous physics laboratories like CERN or Fermilab. At these institutes, extremely high energy accelerators are used to reconstruct, amongst other things, the conditions at the very beginning of our universe. What is probably less well known is some of the perhaps even more important spin-offs that have resulted from this research.				
	In this lecture series, we will outline a number of applications that are directly indebted to the developments made in particle physics, in particular in the direction of medicine. After a review of the course (Lecture 1), we will begin by reviewing accelerator technology, from the first, small-scale particle accelerators of the 1920s and 30s, through to modern day accelerators for both large-scale physics experiments and medical applications (Lecture 2). In Lecture 3, some non-medical applications will be described, including accelerator-driven energy production and methods for the reduction of radioactive waste.				
	The following five lectures (4-8) will then concentrate on the production and medical applications of synchrotron radiation, a problem for high energy acceleration of charged particles, but an effect, which can be used beneficially in many areas of the bio-sciences, from protein analysis through to high resolution computer tomographic imaging for tissue analysis. It will be also addressed how particle physics research, especially in the area of detector physics, has had impact on medical imaging technology.				
	For the next three lectures (9-11), we will turn our attentions to therapeutic applications of accelerators, with particular emphasis on particle-based radiotherapy, including proton, heavy ion and Boron Neutron Capture Therapy. We will also touch here on some more esoteric approaches now being investigated using synchrotron radiation, namely micro-beam therapy. The course will be rounded off with a review of the biomedical applications of ion beams, such as the analytical uses of Proton Induced X-ray Emission (PIXE) for analyzing protein structures (Lecture 12) and a tour of the Synchrotron Light Source and proton therapy facility at the Paul Scherrer Institute (Lecture 13).				
	After completion of this course, it is hoped that the student has a thorough understanding of the importance of particle physics research in the medical (and other) fields, and can understand the close interrelationship between basic science research and its application to many real world areas.				
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this course was "Medical Spin-Offs from Particle Physics".				

465-0951-00L	Radiobiology	W	2 KP	2V	M. Pruschy
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to impart basic knowledge in radiobiology in order to handle ionizing rays and to provide a basis for predicting the radiation risk.				
Inhalt	Einführung in die Strahlenbiologie ionisierender Strahlen: Allgemeine Grundlagen und Begriffsbestimmungen; Mechanismen der biologischen Strahlenwirkung; Strahlenwirkung auf Zellen, Gewebe und Organe; Modifikation der biologischen Strahlenwirkung; Strahlenzytogenetik: Chromosomenveränderungen, DNA-Defekte, Reparaturprozesse; Molekulare Strahlenbiologie: Bedeutung inter- und intrazellulärer Signalübermittlungsprozesse, Apoptose, Zellzyklus-Checkpoints; Strahlenrisiko: Strahlensyndrome, Krebsinduktion, Mutationsauslösung, pränatale Strahlenwirkung; Strahlenbiologische Grundlagen des Strahlenschutzes; Nutzen-Risiko-Abwägungen bei der medizinischen Strahlenanwendung; Prädiktive strahlenbiologische Methoden zur Optimierung der therapeutischen Strahlenanwendung.				
Skript	Beilagen mit zusammenfassenden Texten, Tabellen, Bild- und Grafikdarstellungen werden abgegeben				
Literatur	Literaturliste wird abgegeben. Für NDS-Absolventen empfohlen: Hall EJ: Radiobiology for the Radiologist, 5th Edition, Lippincott Williams&Wilkins, ISBN 0-7817-2649-2, 2000				

▶▶▶▶ Wahlfächer der Vertiefung

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Biomechanics besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				

Lernziel The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.

As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.

The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.

High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.

Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.

Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.

3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.

Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.

▶▶▶▶ Weitere Wahlfächer

Diese Fächer können für die Vertiefung in Medical Physics geeignet sein. Bitte konsultieren Sie Ihren Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
252-0842-00L	Programmieren und Problemlösen <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2V+1U	keine Angaben
Kurzbeschreibung	Einführung in die Programmierung in einer aktuellen Programmiersprache (Java) mit Fokus auf Anwendungen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden befähigen, Probleme mit eigenen Computer-Programmen zu lösen. Insbesondere sind sie mit Syntax und Bedeutung der Programmiersprache Java vertraut und können eigene Programme schreiben und bestehende Programme verstehen und verändern. Sie sind mit den Konzepten der Objektorientierung und generischen Programmierung (Templates) soweit vertraut, dass sie Programmbibliotheken nutzen können. Darüberhinaus haben sie Grundkenntnisse im Entwurf von effizienten Algorithmen, d.h. sie können für einfache, klar formulierte Problemstellungen einen effizienten Algorithmus finden, und diesen in Java implementieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Einsatz von Informatikmitteln (252-0839-00) - Anwendungsnahe Programmieren mit MATLAB (252-0840-01)				

▶▶▶▶ Biologiefächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers	W	6 KP	4G	C. Frei
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into cellular and molecular biology, specifically for students with a background in engineering. The focus will be on the basic organization of eukaryotic cells, molecular mechanisms and cellular functions. Textbook knowledge will be combined with results from recent research and technological innovations in biology.				
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to modern biology. Students will also learn the principles how biological models are established, and how these models can be tested.				

Inhalt	Lectures will include: Basic genetic mechanisms, methods for manipulating DNA/RNA/proteins and the internal organization of the cell within the context of an organism. In addition to the lectures, students will give a 20 minute presentation on a topic that reflects ongoing research in cell and/or molecular biology. Presentations will be given by groups of 2-3 students.
Skript	Scripts of all lectures will be available.
Literatur	"Molecular Biology of the Cell" (5th edition) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.

▶▶▶ Molecular Bioengineering

▶▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus Kernfächern einer Vertiefung (Track) erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, P. M. Kollmannsberger, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				
Lernziel	The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour. As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced. The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes. High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering. Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body. Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function. 3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented. Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.				
465-0953-00L	Biostatistik <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V+1U	
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt einfache quantitative und graphische als auch komplexere Methoden der Biostatistik. Inhalt: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Versuchsplanung, Prüfung von Hypothesen, Konfidenzintervalle, Korrelation, einfache und multiple lineare Regression, Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse (Kaplan-Meier Kurven und Cox-Regression).				
551-0103-00L	GL der Biologie IIA: Zellbiologie	W	5 KP	5V	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				

Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0103-00L-H13/default.aspx). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fünfte Auflage, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (gebunden) und ISBN 978-0-8153-4106-2 (Taschenbuchausgabe).
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.

551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruitsem, K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				
Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				

636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3G	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.				
Skript	Handsout during the course.				

►►► Wahlfächer der Vertiefung

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Molecular Bioengineering besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Lernziel	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				

Voraussetzungen / The lecture will be taught in English.
Besonderes

227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				
227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, K. S. Mader
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.				
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochauflösenden zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreicheren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind. Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahllinien, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen. Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.				
Skript	Online verfügbar				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.				
327-0505-00L	Surfaces, Interfaces & their Applications I	W	3 KP	2V+1U	N. Spencer, M. P. Heuberger
Kurzbeschreibung	After being introduced to the physical/chemical principles and importance of surfaces and interfaces, the student is introduced to the most important techniques that can be used to characterize surfaces. Later, functionalization of surfaces is treated, followed by an introduction to the fields of tribology (friction, lubrication, and wear) and corrosion.				
Lernziel	To gain an understanding of the physical and chemical principles, as well as the tools and applications of surface science, and to be able to choose appropriate surface-analytical approaches for solving problems.				
Inhalt	Introduction to Surface Science Physical Structure of Surfaces Surface Forces Adsorbates on Surfaces Surface Thermodynamics and Kinetics The Solid-Liquid Interface Electron Spectroscopy Vibrational Spectroscopy on Surfaces Scanning Probe Microscopy Surface Biology Introduction to Tribology Introduction to Corrosion Science				
Literatur	Script (20 CHF) Book: "Surface Analysis--The Principal Techniques", Ed. J.C. Vickerman, Wiley, ISBN 0-471-97292				

Voraussetzungen / Besonderes	Chemistry: General undergraduate chemistry including basic chemical kinetics and thermodynamics Physics: General undergraduate physics including basic theory of diffraction and basic knowledge of crystal structures				
327-1101-00L	Biom mineralization	W	3 KP	2V+1U	K.-H. Ernst
Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic concepts of biomineralization.				
Lernziel	The course aims to introduce the basic concepts of biomineralization and the underlying principles, such as supersaturation, nucleation and growth of minerals, the interaction of biomolecules with mineral surfaces, and cell biology of inorganic materials creation. An important part of this class is the independent study and the presentation of original literature from the field.				
Inhalt	Biom mineralization is a multidisciplinary field. Topics dealing with biology, molecular and cell biology, solid state physics, mineralogy, crystallography, organic and physical chemistry, biochemistry, dentistry, oceanography, geology, etc. are addressed. The course covers definition and general concepts of biomineralization (BM)/ types of biominerals and their function / crystal nucleation and growth / biological induction of BM / control of crystal morphology, habit, shape and orientation by organisms / strategies of compartmentalization / the interface between biomolecules (peptides, polysaccharides) and the mineral phase / modern experimental methods for studying BM phenomena / inter-, intra-, extra- and epicellular BM / organic templates and matrices for BM / structure of bone, teeth (vertebrates and invertebrates) and mollusk shells / calcification / silification in diatoms, radiolaria and plants / calcium and iron storage / impact of BM on lithosphere and atmosphere/ evolution / taxonomy of organisms. 1. Introduction and overview 2. Biominerals and their functions 3. Chemical control of biomineralization 4. Control of morphology: Organic templates and additives 5. Modern methods of investigation of BM 6. BM in matrices: bone and nacre 7. Vertebrate teeth 8. Invertebrate teeth 9. BM within vesicles: calcite of coccoliths 10. Silica 11. Iron storage and mineralization				
Skript	Script with more than 600 pages with many illustrations will be distributed free of charge.				
Literatur	1) S. Mann, Biomineralization, Oxford University Press, 2001, Oxford, New York 2) H. Lowenstam, S. Weiner, On Biomineralization, Oxford University Press, 1989, Oxford 3) P. M. Dove, J. J. DeYoreo, S. Weiner (Eds.) Biomineralization, Reviews in Mineralogy & Geochemistry Vol. 54, 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Each attendee is required to present a publication from the field. The selection of key papers is provided by the lecturer. No special requirements are needed for attending. Basic knowledge in chemistry and cell biology is expected.				
402-0341-00L	Medical Physics I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of medical radiation physics. Functional chain due to radiation exposure from the primary physical effect to the radiobiological and medically manifest secondary effects. Dosimetric concepts of radiation protection in medicine. Mode of action of radiation sources used in medicine and its illustration by means of Monte Carlo simulations.				
Lernziel	Understanding the functional chain from primary physical effects of ionizing radiation to clinical radiation effects. Dealing with dose as a quantitative measure of medical exposure. Getting familiar with methods to generate ionizing radiation in medicine and learn how they are applied for medical purposes. Eventually, the lecture aims to show the students that medical physics is a fascinating and evolving discipline where physics can directly be used for the benefits of patients and the society.				
Inhalt	The lecture is covering the basic principles of ionizing radiation and its physical and biological effects. The physical interactions of photons as well as of charged particles will be reviewed and their consequences for medical applications will be discussed. The concept of Monte Carlo simulation will be introduced in the exercises and will help the student to understand the characteristics of ionizing radiation in simple and complex situations. Fundamentals in dosimetry will be provided in order to understand the physical and biological effects of ionizing radiation. Deterministic as well as stochastic effects will be discussed and fundamental knowledge about radiation protection will be provided. In the second part of the lecture series, we will cover the generation of ionizing radiation. By this means, the x-ray tube, the clinical linear accelerator, and different radioactive sources in radiology, radiotherapy and nuclear medicine will be addressed. Applications in radiology, nuclear medicine and radiotherapy will be described with a special focus on the physics underlying these applications.				
Skript	A script will be provided.				
535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting	W	2 KP	2V	J.-C. Leroux, P. Luciani
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nukleinsäuren und Impfstoffe.				
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst folgende Themen: Formulierung und Delivery von therapeutischen Peptiden und Proteinen; Abgabesysteme für Impfstoffe; Abgabesysteme für Therapien mit Wachstumsfaktoren; allgemeine Einführung in das Gebiet Drug Targeting; diagnostisches und therapeutisches Targeting mit Radiopharmazeutika; Abgabesysteme zur Anwendung am Auge; zellpenetrierende Peptide als Vektoren für Arzneistoffe; Abgabesysteme für die Gentherapie; Drug Delivery im Bereich des Tissue Engineering mit mesenchymalen Stammzellen. Zur Ergänzung werden die Studierenden über ausgewählte Arbeiten und Entwicklungen aus verschiedenen Themenbereichen vortragen und diskutieren.				
Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich: http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt.				
Literatur	A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg). Drug Delivery and Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001. Y. Perrie, T. Rhades. Pharmaceutics - Drug Delivery and Targeting, Pharmaceutical Press, London and Chicago, 2010. Weitere Literatur in der Vorlesung.				
636-0507-00L	Synthetic Biology II	W	4 KP	4A	S. Panke, Y. Benenson, J. Stelling

Kurzbeschreibung	7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).
Lernziel	The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.
Inhalt	Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external,) implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).
Skript	Handouts during course
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc.

This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April.

▶▶▶▶ Weitere Wahlfächer

Diese Fächer können für die Vertiefung in Molecular Bioengineering geeignet sein. Bitte konsultieren Sie Ihren Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, T. J. Erb, J. Piel
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				
Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation.				
	List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? 20 amino acids: the making of Extending the genetic code The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution				
Skript	A script will be provided during the course.				

▶▶▶▶ Biologiefächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers	W	6 KP	4G	C. Frei
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into cellular and molecular biology, specifically for students with a background in engineering. The focus will be on the basic organization of eukaryotic cells, molecular mechanisms and cellular functions. Textbook knowledge will be combined with results from recent research and technological innovations in biology.				
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to modern biology. Students will also learn the principles how biological models are established, and how these models can be tested.				
Inhalt	Lectures will include: Basic genetic mechanisms, methods for manipulating DNA/RNA/proteins and the internal organization of the cell within the context of an organism.				
	In addition to the lectures, students will give a 20 minute presentation on a topic that reflects ongoing research in cell and/or molecular biology. Presentations will be given by groups of 2-3 students.				
Skript	Scripts of all lectures will be available.				
Literatur	"Molecular Biology of the Cell" (5th edition) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.				

▶▶ Semesterarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1772-10L	Semester Project	O	8 KP	20A	Professor/innen
	<i>Only for Biomedical Engineering MSc Programme Regulations 2013 (i.e. students having started the MSc BME in or after fall 2013).</i>				
	<i>Please fill in the following form before registering: http://www.master-biomed.ethz.ch/docs/Registration_Semester-</i>				

Master_BME.

Kurzbeschreibung Die Semesterarbeit leitet die Studierenden zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten an. Mit der Studienarbeit können die technischen und auch die sozialen Fähigkeiten gefördert werden. Die Studienarbeit wird von einem Professor geleitet.

Lernziel siehe oben

► **Master-Studium gemäss Studienreglement 2009**

►► **Vertiefungsfächer**

►►► **Bioelectronics**

►►►► **Kernfächer der Vertiefung**

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus Kernfächern einer Vertiefung (Track) erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Lernziel	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately. Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled. Topics are treated in 2 blocks: (I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. (II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Course format:</p> <p>Lectures: Thursday 10-12, ML F 36</p> <p>Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.</p>				
151-0621-00L	Microsystems Technology	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozessstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozessstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik. 				
Skript	Handouts (online erhältlich)				

Literatur	- S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology - W. Menz, J. Mohr, O.Paul: Microsystem Technology - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II				
227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchar, and Bronzino				
	AND https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Fundamental topics in signal processing and machine learning: Hilbert spaces, least squares and recursive least squares, LMMSE estimation and filtering, singular-value decomposition, PCA, learning linear and nonlinear functions, adaptive filters, neural networks, kernel methods, hidden Markov models, factor graphs and message passing algorithms, Gaussian message passing and Kalman filtering.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, adaptive filters, statistical modeling and estimation, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, least squares and LMMSE estimation, projection and estimation by linear filtering, learning linear functions, singular-value decomposition and pseudo-inverse, principal-components analysis, regularization. Part II - Learning Nonlinear Functions: fundamentals, neural networks, kernel methods. Part III - Structured Statistical Models and Message Passing Algorithms: hidden Markov models, factor graphs, Gaussian message passing, Kalman filter and recursive least squares, Gibbs sampling, particle filter.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) or a similar course from another university.				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, P. M. Kollmannsberger, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				

402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				
Lernziel	The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.				
	As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.				
	The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.				
	High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.				
	Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.				
	Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.				
	3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.				
	Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.				

227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, G. Indiveri
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				

▶▶▶▶ Empfohlene Wahlfächer

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Bioelectronics besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0166-00L	Analog Integrated Circuits	W	6 KP	2V+2U	Q. Huang
Kurzbeschreibung	This course provides a foundation in analog integrated circuit design based on bipolar and CMOS technologies.				
Lernziel	Integrated circuits are responsible for much of the progress in electronics in the last 50 years, particularly the revolutions in the Information and Communications Technologies we witnessed in recent years. Analog integrated circuits play a crucial part in the highly integrated systems that power the popular electronic devices we use daily. Understanding their design is beneficial to both future designers and users of such systems.				
Inhalt	The basic elements, design issues and techniques for analog integrated circuits will be taught in this course. Review of bipolar and MOS devices and their small-signal equivalent circuit models; Building blocks in analog circuits such as current sources, active load, current mirrors, supply independent biasing etc; Amplifiers: differential amplifiers, cascode amplifier, high gain structures, output stages, gain bandwidth product of op-amps; Stability; Comparators; Second-order effects in analog circuits such as mismatch, noise and offset; A/D and D/A converters; Introduction to switched capacitor circuits. The exercise sessions aim to reinforce the lecture material by well guided step-by-step design tasks. The circuit simulator SPECTRE is used to facilitate the tasks. There is also an experimental session on op-amp measurements.				
Skript	Handouts of presented slides. No script but an accompanying textbook is recommended.				
Literatur	Gray, Hurst, Lewis, Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 5th Ed. Wiley, 2010.				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				

Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.

	227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.					
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.					
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrodynamics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.					
	376-1219-00L	Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, D. Novak
Kurzbeschreibung	Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.					
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.					
Inhalt	Introduction, problem definition, overview Rehabilitation of visual function - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants Rehabilitation of hearing function - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning Rehabilitation of vestibular function - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) Rehabilitation of vegetative Functions - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter Brain stimulation and recording - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces					

Literatur

Introductory Books:

An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.

Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.

Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).

Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.

The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.

Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.

Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.

Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.

Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.

Selected Journal Articles and Web Links:

Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. *Neuromodulation* 4, pp. 187-195.

Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. *International journal of human-computer-interaction*, 15(2):285-295.

Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 8, pp. 430-432

Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 37, pp. 693-700.

Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. *Brain Research Bulletin*, Vol 75, No 6, pp 742-752

Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 6, pp. 75-87

Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: <http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf>

Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. *NeuroRehabilitation* 10, pp. 205-250.

Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. *Medical & Biological Engineering & Computing* 43(1), pp. 2-10.

Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. *Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences* 354, pp. 877-894.

The vOICe. <http://www.seeingwithsound.com>.

VideoTact, ForeThought Development, LLC. <http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html>

Voraussetzungen /
Besonderes

Target Group:
Students of higher semesters and PhD students of
- D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST
- Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control
- Medical Faculty, University of Zurich
Students of other departments, faculties, courses are also welcome

151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	V. Kurtcuoglu, A. Ferrari, D. Poulikakos
Kurzbeschreibung	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulaeren Prozessen. Krafterzeugung und -ausuebung in biologischen Systemen.				
Lernziel	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulaeren Prozessen. Grundlegendes Verstaendnis des Massentransport in Zellen, der Kraftausuebung und der Zellbewegung. Anwendung von Nano- und Mircotechniken in der Untersuchung und Analyse von zell-basierenden Kraeften sowie deren Rolle in komplexeren Zellfunktionen.				
Inhalt	Einfuehrung in die eukrayotische Zelle sowie Grundlagen des Energie- und Massenflusses in verschiedenen Zellstrukturen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Role von molekularen Maschinen bei der Krafterzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Details und Anwendung von Nano- und Mircotechniken fuer die Analyse von zelluaeren Kraeften. Einfuehrung in die optische Mikroskopie und Bildanalyse.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				

Inhalt This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.

636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3G	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.				
Skript	Handsout during the course.				

▶▶▶ Bioimaging

▶▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus Kernfächern einer Vertiefung (Track) erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				

Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.
227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues W 4 KP 3G M. Stampanoni, K. S. Mader
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochaufgelösten zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreichereren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind.
	Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlungen, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen.
	Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.
Skript	Online verfügbar
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.

▶▶▶▶ Empfohlene Wahlfächer

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Bioimaging besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0389-00L	Advanced Topics in Magnetic Resonance Imaging	W	0 KP	1V	K. P. Prüssmann
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
	Diese Vorlesung richtet sich an Masterstudierende und Doktorierende mit vertieftem Interesse an biomedizinischer Bildgebung. Sie behandelt fortgeschrittene Aspekte der Magnetresonanzbildgebung in zweijährigem Turnus, darunter die Elektrodynamik der Signaldetektion und des Signalrauschens, Bildrekonstruktion, Radiofrequenzpulse, Pulsschemata, sowie fortgeschrittene Kontrastmechanismen.				
Lernziel	siehe oben				
227-0391-00L	Medical Image Analysis	W	3 KP	2G	P. C. Cattin, B. Menze, M. A. Reyes Aguirre
Kurzbeschreibung	It is the objective of this lecture to introduce the basic concepts used in Medical Image Analysis. In particular the lecture focuses on shape representation schemes, segmentation techniques, and the various image registration methods commonly used in Medical Image Analysis applications.				
Lernziel	This lecture aims to give an overview of the basic concepts of Medical Image Analysis and its application areas.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of computer vision would be helpful.				
227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, K. S. Mader
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.				
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochaufgelösten zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreichereren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind.				
	Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlungen, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen.				
	Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.				
Skript	Online verfügbar				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.				
227-0967-00L	Computational Neuroimaging Clinic	W	3 KP	2V	K. Stephan
Kurzbeschreibung	This seminar teaches problem solving skills for the design and analysis of neuroimaging data (fMRI, EEG). It deals with a wide variety of real-life problems that are brought to this meeting from the neuroimaging community at Zurich. Examples may include mass-univariate and multivariate analyses of fMRI data, dynamic causal modeling of fMRI and EEG data.				
Lernziel	1. Consolidation of theoretical knowledge (obtained in the 'Methods & models for fMRI data analysis' lecture) in a practical setting. 2. Acquisition of practical problem solving strategies for computational modeling of neuroimaging data.				
Inhalt	This seminar teaches problem solving skills for the design and analysis of neuroimaging data (fMRI, EEG). It deals with a wide variety of real-life problems that are brought to this meeting from the neuroimaging community at Zurich. Examples may include mass-univariate and multivariate analyses of fMRI data, dynamic causal modeling of fMRI and EEG data, or analyses of neuroimaging data on the basis of Bayesian models of behaviour.				
227-0969-00L	Methods & Models for fMRI Data Analysis	W	3 KP	2V	K. Stephan

Kurzbeschreibung	State-of-the-art methods and models for fMRI data analysis. It covers all aspects of statistical parametric mapping (SPM), incl. preprocessing, the general linear model, frequentist and Bayesian inference, multiple comparison corrections, and event-related designs, and Dynamic Causal Modelling (DCM), a novel approach for identification of nonlinear neuronal systems from neurophysiological data.				
Lernziel	To obtain a good knowledge of the theoretical foundations of SPM and DCM and their application to empirical fMRI data.				
Inhalt	This course teaches state-of-the-art methods and models for fMRI data analysis. It covers all aspects of statistical parametric mapping (SPM), incl. preprocessing, the general linear model, frequentist and Bayesian inference, multiple comparison corrections, and event-related designs, and Dynamic Causal Modelling (DCM), a novel approach for identification of nonlinear neuronal systems from neurophysiological data. A particular emphasis of the course will be on methodological questions arising in the context of neuroeconomic and clinical studies.				
227-0971-00L	Translational Neuromodeling & Computational Neuroeconomics	W	3 KP	2S	K. Stephan
Kurzbeschreibung	Current methods and concepts for deciphering mechanisms of maladaptive behaviour, such as aberrant learning and decision-making in healthy individuals and psychiatric patients. The key goal is to connect methodological training with biological and clinical knowledge about the phenomenology and pathophysiology of psychiatric and neurological diseases.				
Lernziel	To understand current concepts about computational and physiological mechanisms of maladaptive behaviour and psychiatric diseases.				
Inhalt	In this seminar, we discuss current methods and concepts for deciphering mechanisms of maladaptive behaviour, such as aberrant learning and decision-making in healthy individuals and psychiatric patients. The key goal is to connect methodological training (in computational and statistical techniques for analyzing behavioural, fMRI and EEG data) with biological and clinical knowledge about the phenomenology and pathophysiology of psychiatric and neurological diseases. This seminar aims at bridging the gap between mathematical modelers and clinical neuroscientists, enabling more effective communication and joint translational research.				
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				
151-0105-00L	Quantitative Flow Visualization	W	4 KP	2V+1U	T. Rösgen
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to digital image analysis in modern flow diagnostics. Different techniques which are discussed include image velocimetry, laser induced fluorescence, liquid crystal thermography and interferometry. The physical foundations and measurement configurations are explained. Image analysis algorithms are presented in detail and programmed during the exercises.				
Lernziel	Introduction to modern imaging techniques and post processing algorithms with special emphasis on flow analysis and visualization. Understanding of hardware and software requirements and solutions. Development of basic programming skills for (generic) imaging applications.				
Inhalt	Fundamentals of optics, flow visualization and electronic image acquisition. Frequently used image processing techniques (filtering, correlation processing, FFTs, color space transforms). Image Velocimetry (tracking, pattern matching, Doppler imaging). Surface pressure and temperature measurements (fluorescent paints, liquid crystal imaging, infrared thermography). Laser induced fluorescence. (Digital) Schlieren techniques, phase contrast imaging, interferometry, phase unwrapping. Wall shear and heat transfer measurements. Pattern recognition and feature extraction, proper orthogonal decomposition.				
Skript	available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fluidynamics I, Numerical Mathematics, programming skills. Language: German on request.				
376-1279-00L	Virtual Reality in Medicine	W	3 KP	2V	R. Riener, M. Harders
Kurzbeschreibung	Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.				
Lernziel	Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.				
Inhalt	Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment.				
Literatur	Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-HEST, D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-PHYS - Robotics, Systems and Control Master - Biomedical Engineering/Movement Science and Sport - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome!				
Voraussetzungen / Besonderes	Book: Virtual Reality in Medicine. Riener, Robert; Harders, Matthias; 2012 Springer. The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.				
151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey

Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately. Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled. Topics are treated in 2 blocks: (I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. (II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.
Literatur	- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7
Voraussetzungen / Besonderes	Course format: Lectures: Thursday 10-12, ML F 36 Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.
252-0543-01L	Computer Graphics W 6 KP 3V+2U M. Gross, O. Sorkine Hornung
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The two main parts of the class are image synthesis and geometric modeling.
Lernziel	At the end of the course students will be able to design and implement a rendering system based on raytracing. You will study the basic principles of modeling with splines and integrate spline-based representations into a rendering system. In addition we want to stimulate your curiosity to explore the field of computer graphics on your own or in future courses.
Inhalt	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The two main parts of the class are rendering and modeling. In the first part, we will discuss the basics of photorealistic image synthesis, i.e. how to generate a realistic image from a digital representation of a 3D scene. After introducing raytracing, we will briefly look at the physics of light transport, discuss the rendering equation, and investigate some advanced techniques to enhance the realism of rendered images. The second part will introduce the basics of modeling with curves and surfaces. We will discuss Bezier curves and surfaces, B-Splines and NURBS, and show how they can be used to design complex 3D geometry.
Skript	no
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, basic programming skills in C++, Visual Computing core course recommended.
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells W 6 KP 2V+1U B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.

Lernziel The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.

As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.

The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.

High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.

Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.

Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.

3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.

Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.

227-1033-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements and their interaction in parallel networks.				
Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the structure, function and plasticity of biological neurons and neural networks. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. The high parallelism and connectivity of neuromorphic circuits permit structures with massive feedback without iterative methods and convergence problems and real-time processing networks for high-dimensional signals (e.g. vision). Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, multipliers, power-law circuits, resistive networks, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception and layout of such circuits with a set of inexpensive software tools, ending with an optional submission of a mini-project for CMOS fabrication.				
	Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.				
227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, G. Indiveri
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				
465-0953-00L	Biostatistik	W	2 KP	2V+1U	
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Der Kurs behandelt einfache quantitative und graphische als auch komplexere Methoden der Biostatistik. Inhalt: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Versuchsplanung, Prüfung von Hypothesen, Konfidenzintervalle, Korrelation, einfache und multiple lineare Regression, Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse (Kaplan-Meier Kurven und Cox-Regression).				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruitsem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				

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

▶▶▶ Biomechanics

▶▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus Kernfächern einer Vertiefung (Track) erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1647-00L	Biomechanik III	W	4 KP	2V+2U	S. Lorenzetti, R. List, U. Stöcker
Kurzbeschreibung	Mechanophysiologie, Mechanobiologie und Modellierung in der Biomechanik				
Lernziel	Befähigt die Studenten:				
	(a) den aktiven und passiven Bewegungsapparat - aus theoretischer Sicht - als mechanophysiologisches bzw. als mechanobiologisches System zu beschreiben und				
	(b) einfache Modelle von Sehnen und Knochen zu formulieren und experimentell zu überprüfen.				
Inhalt	Die Biomechanik III Vorlesung behandelt theoretische als auch anwendungsorientierte Aspekte des Bewegungsapparates und dessen Materialien resp. Ersatzmaterialien im Zusammenhang mit unterschiedlichen Belastungssituationen. Sie baut auf den Vorlesungen Biomechanik I a und b und Biomechanik II a und b auf. Deren Besuch ist aber nicht Voraussetzung.				
	Die Vorlesung behandelt den Bewegungsapparat und dessen Gewebe aus biomechanischer Sicht. Dazu gehören die Abschnitte mechanics, mechanobiology und mechanophysiologie. Im Abschnitt mechanophysiologie wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Bewegungsapparates mit seinen linearen Motoren inklusive Atmung- und Herz-Kreislaufsystem theoretisch beschrieben um quantitative Aussagen zu ermöglichen. Verschiedene leistungsphysiologische Tests (Conconi, Wingate) werden analysiert und diskutiert. Am Beispiel Fahrradfahren wird der Antrieb (kreisförmige versus lineare Bewegung der Pedale) beschrieben und bezüglich des Wirkungsgrades analysiert. Mechanobiologie beschreibt die Wechselwirkung zwischen Mechanik und Biologie in Anlehnung an Y. C. Fung, 2002. Verschiedene Modelle (klassische wie auch das Modell von Haslach) werden vorgestellt und diskutiert, welche das mechanische und plastische Verhalten biologischer Materialien (insbesondere Knochen und Sehnen) theoretisch beschreiben. Mit "hands on" Experimenten werden einfache Modelle von Sehnen und Knochen überprüft.				
Skript	Skript und weitere Unterlagen werden auf eva elba zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Literaturliste wird während der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Evtl. Englisch auf Anfrage				
376-1985-00L	Trauma-Biomechanik	W	4 KP	2V+1U	K.-U. Schmitt, M. H. Muser
Kurzbeschreibung	Trauma-Biomechanik ist ein interdisziplinäres Fach, in dem Verletzungen untersucht werden. Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Inhalt	Die Vorlesung beschäftigt sich mit Verletzungen des menschlichen Körpers und den zugrunde liegenden Verletzungsmechanismen. Hierbei bilden Verletzungen, die im Strassenverkehr erlitten werden, den Schwerpunkt. Weitere Vorlesungsthemen sind: Crash-Tests und die dazugehörige Messtechnik (z. B. Dummys), sowie aktuelle Themen der Trauma-Biomechanik wie z.B. Fussgänger-Kollisionen, Kinderrückhaltesysteme und Fahrzeugsitze.				
Skript	Unterlagen können via Homepage bezogen werden.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - Accidental Injury in traffic and sports" bzw. "Trauma-Biomechanik - Verletzungen in Strassenverkehr und Sport" (Dt. Übersetzung), beide Springer Verlag.				
227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging 				

Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, K. S. Mader
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.				
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochaufgelösten zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreichereren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind. Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlungen, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen. Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.				
Skript	Online verfügbar				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.				

►►►► Empfohlene Wahlfächer

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Biomechanics besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1219-00L	Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, D. Novak
Kurzbeschreibung	Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				

Inhalt	<p>Introduction, problem definition, overview</p> <p>Rehabilitation of visual function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants <p>Rehabilitation of hearing function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants <p>Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning <p>Rehabilitation of vestibular function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) <p>Rehabilitation of vegetative Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter <p>Brain stimulation and recording</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces
--------	--

Literatur

Introductory Books:

An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.

Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.

Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).

Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.

The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.

Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.

Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.

Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.

Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.

Selected Journal Articles and Web Links:

Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. *Neuromodulation* 4, pp. 187-195.

Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. *International journal of human-computer-interaction*, 15(2):285-295.

Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 8, pp. 430-432

Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 37, pp. 693-700.

Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. *Brain Research Bulletin*, Vol 75, No 6, pp 742-752

Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 6, pp. 75-87

Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: <http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf>

Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. *NeuroRehabilitation* 10, pp. 205-250.

Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. *Medical & Biological Engineering & Computing* 43(1), pp. 2-10.

Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. *Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences* 354, pp. 877-894.

The vOICe. <http://www.seeingwithsound.com>.

VideoTact, ForeThought Development, LLC. <http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html>

Voraussetzungen /
Besonderes

Target Group:
Students of higher semesters and PhD students of

- D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST
- Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control
- Medical Faculty, University of Zurich

Students of other departments, faculties, courses are also welcome

151-0255-00L

Energy Conversion and Transport in Biosystems

W

4 KP

2V+1U

**V. Kurtcuoglu, A. Ferrari,
D. Poulikakos**

Kurzbeschreibung	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulären Prozessen. Krafterzeugung und -ausübung in biologischen Systemen.				
Lernziel	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulären Prozessen. Grundlegendes Verständnis des Massentransport in Zellen, der Kraftausübung und der Zellbewegung. Anwendung von Nano- und Mikrotechniken in der Untersuchung und Analyse von zell-basierenden Kräften sowie deren Rolle in komplexeren Zellfunktionen.				
Inhalt	Einführung in die eukaryotische Zelle sowie Grundlagen des Energie- und Massenflusses in verschiedenen Zellstrukturen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Rolle von molekularen Maschinen bei der Krafterzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Details und Anwendung von Nano- und Mikrotechniken für die Analyse von zellulären Kräften. Einführung in die optische Mikroskopie und Bildanalyse.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
376-1279-00L	Virtual Reality in Medicine ■	W	3 KP	2V	R. Riener, M. Harders
Kurzbeschreibung	Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.				
Lernziel	Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.				
Inhalt	Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment.				
	Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-HEST, D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-PHYS - Robotics, Systems and Control Master - Biomedical Engineering/Movement Science and Sport - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome!				
Literatur	Book: Virtual Reality in Medicine. Riener, Robert; Harders, Matthias; 2012 Springer.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.				
151-0524-00L	Continuum Mechanics for Engineers	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Konstitutive Gleichungen für strukturelle Berechnungen werden behandelt. Dies beinhaltet anisotrope lineare Elastizität, lineare Viskoelastizität, Plastizität und Viscoplastizität. Es werden die Grundlagen der Mikro-Makro Modellierung und der Laminattheorie eingeführt. Die theoretischen Ausführungen werden durch Beispiele aus Ingenieurwissenschaften und Experimente ergänzt.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen zur Lösung kontinuumsmechanischer Probleme der Anwendung, mit besonderem Fokus auf konstitutive Gesetze.				
Inhalt	Anisotrope Elastizität, Linearelastisches und linearviskoses Stoffverhalten, Viskoelastizität, mikro-makro Modellierung, Laminattheorie, Plastizität, Viscoplastizität, Beispiele aus der Ingenieurwissenschaft, Vergleich mit Experimenten.				
Skript	ja				
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Lernziel	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately. Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled. Topics are treated in 2 blocks: (I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. (II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.				

- Literatur
- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2
 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4
 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9
 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4
 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0
 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0
 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7

Voraussetzungen /
Besonderes

Course format:
Lectures: Thursday 10-12, ML F 36

Homework: Mini-Reviews

Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.

227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				

263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz, T. Kaman
Kurzbeschreibung	The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.				
Lernziel	Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.				
Inhalt	<p>I. THE FINITE ELEMENT METHOD</p> <p>(1) Introduction, model problems.</p> <p>(2) 1D problems. Piecewise polynomials in 1D.</p> <p>(3) 2D problems. Triangulations. Piecewise polynomials in 2D.</p> <p>(4) Variational formulations. Galerkin finite element method.</p> <p>(5) Implementation aspects.</p> <p>II. DIRECT SOLUTION METHODS</p> <p>(6) LU and Cholesky decomposition.</p> <p>(7) Sparse matrices.</p> <p>(8) Fill-reducing orderings.</p> <p>III. ITERATIVE SOLUTION METHODS</p> <p>(9) Stationary iterative methods, preconditioning.</p> <p>(10) Preconditioned conjugate gradient method (PCG).</p> <p>(11) Incomplete factorization preconditioning.</p> <p>(12) Multigrid preconditioning.</p> <p>(13) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab).</p> <p>(14) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES).</p>				

- Literatur
- [1] M. G. Larson, F. Bengzon: The Finite Element Method: Theory, Implementation, and Applications. Springer, Heidelberg, 2013.
 - [2] H. Elman, D. Sylvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005.
 - [3] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003.
 - [4] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006.
 - [5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.

Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science. The exercises are made with Matlab.				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, P. M. Kollmannsberger, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
402-0341-00L	Medical Physics I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of medical radiation physics. Functional chain due to radiation exposure from the primary physical effect to the radiobiological and medically manifest secondary effects. Dosimetric concepts of radiation protection in medicine. Mode of action of radiation sources used in medicine and its illustration by means of Monte Carlo simulations.				
Lernziel	Understanding the functional chain from primary physical effects of ionizing radiation to clinical radiation effects. Dealing with dose as a quantitative measure of medical exposure. Getting familiar with methods to generate ionizing radiation in medicine and learn how they are applied for medical purposes. Eventually, the lecture aims to show the students that medical physics is a fascinating and evolving discipline where physics can directly be used for the benefits of patients and the society.				
Inhalt	The lecture is covering the basic principles of ionizing radiation and its physical and biological effects. The physical interactions of photons as well as of charged particles will be reviewed and their consequences for medical applications will be discussed. The concept of Monte Carlo simulation will be introduced in the exercises and will help the student to understand the characteristics of ionizing radiation in simple and complex situations. Fundamentals in dosimetry will be provided in order to understand the physical and biological effects of ionizing radiation. Deterministic as well as stochastic effects will be discussed and fundamental knowledge about radiation protection will be provided. In the second part of the lecture series, we will cover the generation of ionizing radiation. By this means, the x-ray tube, the clinical linear accelerator, and different radioactive sources in radiology, radiotherapy and nuclear medicine will be addressed. Applications in radiology, nuclear medicine and radiotherapy will be described with a special focus on the physics underlying these applications.				
Skript	A script will be provided.				
465-0953-00L	Biostatistik	W	2 KP	2V+1U	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt einfache quantitative und graphische als auch komplexere Methoden der Biostatistik. Inhalt: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Versuchsplanung, Prüfung von Hypothesen, Konfidenzintervalle, Korrelation, einfache und multiple lineare Regression, Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse (Kaplan-Meier Kurven und Cox-Regression).				
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				

Lernziel The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.

As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.

The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.

High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.

Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.

Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.

3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.

Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.

529-0483-00L	Statistische Physik und Computer Simulation	W	4 KP	2V+1U	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Sie wird mittels Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren.				
Lernziel	Einführung in die statistische Mechanik mit Hilfe von Computersimulationen, erwerben der Fertigkeit Computersimulationen durchzuführen und die Resultate zu interpretieren.				
Inhalt	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Die statistische Mechanik wird mit Hilfe von Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren; Prinzipien und Anwendungen der stochastischen Dynamik; Einführung und Anwendung der Nichtgleichgewichts-Molekulardynamik.				
Literatur	wird in der Vorlesung bekannt gegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Da die Übungen am Rechner wesentlich andere Fähigkeiten vermitteln und prüfen als die Vorlesung und mündliche Prüfung, werden die Ergebnisse der absolvierten Übungen bei der Beurteilung des Prüfungsergebnisses einfließen.				
Zusätzliche Informationen werden bei Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.					

551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
Inhalt	<p>In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.</p> <p>Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.</p> <p>Bioinformatics I will cover the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation 				

376-2017-00L	Biomechanik von Sportverletzungen und Rehabilitation	W	3 KP	2V	K.-U. Schmitt, J. Goldhahn
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-----------------------------------

Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Verletzungsbiomechanik. Sportverletzungen und deren Rehabilitation bilden dabei den Schwerpunkt der Vorlesung.
Lernziel	In dieser Veranstaltung sollen Sie Grundlagen der Traumabiomechanik erlernen. Anhand von Beispielen aus dem Sport lernen Sie verschiedene Mechanismen, die zu Verletzungen des menschlichen Körpers führen können, kennen. Sie sollen ein Verständnis für das Entstehen von Verletzungen entwickeln, das Sie in die Lage versetzt Verletzungspotentiale abzuschätzen und präventive Massnahmen zu entwickeln.
Inhalt	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Verletzungsmechanik und der Rehabilitation. Es wird untersucht, wie Verletzungen entstehen und wie sie verhindert werden können. Die Vorlesung konzentriert sich dabei auf Verletzungen, die im Sport erlitten werden.
Skript	Steht zum Download zur Verfügung.
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - Accidental Injury in traffic and sports" bzw. "Trauma-Biomechanik - Verletzungen in Strassenverkehr und Sport", beide Springer Verlag
Voraussetzungen / Besonderes	Die Mitarbeit an einer Gruppenarbeit ist fester Bestandteil der Veranstaltung. Die Gruppenarbeit wird benotet und zählt somit zur Gesamtnote der Vorlesung hinzu. Nähere Informationen werden in der ersten Vorlesung gegeben.

▶▶▶ Molecular Bioengineering

▶▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus Kernfächern einer Vertiefung (Track) erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, P. M. Kollmannsberger, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				
Lernziel	The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour. As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced. The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes. High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering. Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body. Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function. 3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented. Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.				
465-0953-00L	Biostatistik <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V+1U	

Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt einfache quantitative und graphische als auch komplexere Methoden der Biostatistik. Inhalt: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Versuchsplanung, Prüfung von Hypothesen, Konfidenzintervalle, Korrelation, einfache und multiple lineare Regression, Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse (Kaplan-Meier Kurven und Cox-Regression).				
551-0103-00L	GL der Biologie IIA: Zellbiologie	W	5 KP	5V	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.				
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0103-00L-H13/default.aspx). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.				
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fünfte Auflage, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (gebunden) und ISBN 978-0-8153-4106-2 (Taschenbuchausgabe).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
Inhalt	<p>In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.</p> <p>Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.</p> <p>Bioinformatics I will cover the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation 				
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3G	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development. 				
Skript	Handsout during the course.				

▶▶▶▶ Empfohlene Wahlfächer

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Molecular Bioengineering besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				

Lernziel	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				
227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, K. S. Mader
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.				
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochaufgelösten zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreicheren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind. Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahllinien, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen. Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.				
Skript	Online verfügbar				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.				
327-0505-00L	Surfaces, Interfaces & their Applications I	W	3 KP	2V+1U	N. Spencer, M. P. Heuberger
Kurzbeschreibung	After being introduced to the physical/chemical principles and importance of surfaces and interfaces, the student is introduced to the most important techniques that can be used to characterize surfaces. Later, functionalization of surfaces is treated, followed by an introduction to the fields of tribology (friction, lubrication, and wear) and corrosion.				
Lernziel	To gain an understanding of the physical and chemical principles, as well as the tools and applications of surface science, and to be able to choose appropriate surface-analytical approaches for solving problems.				

Inhalt	Introduction to Surface Science Physical Structure of Surfaces Surface Forces Adsorbates on Surfaces Surface Thermodynamics and Kinetics The Solid-Liquid Interface Electron Spectroscopy Vibrational Spectroscopy on Surfaces Scanning Probe Microscopy Surface Biology Introduction to Tribology Introduction to Corrosion Science				
Literatur	Script (20 CHF) Book: "Surface Analysis--The Principal Techniques", Ed. J.C. Vickerman, Wiley, ISBN 0-471-97292				
Voraussetzungen / Besonderes	Chemistry: General undergraduate chemistry including basic chemical kinetics and thermodynamics Physics: General undergraduate physics including basic theory of diffraction and basic knowledge of crystal structures				
327-1101-00L	Biom mineralization	W	3 KP	2V+1U	K.-H. Ernst
Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic concepts of biomineralization.				
Lernziel	The course aims to introduce the basic concepts of biomineralization and the underlying principles, such as supersaturation, nucleation and growth of minerals, the interaction of biomolecules with mineral surfaces, and cell biology of inorganic materials creation. An important part of this class is the independent study and the presentation of original literature from the field.				
Inhalt	Biom mineralization is a multidisciplinary field. Topics dealing with biology, molecular and cell biology, solid state physics, mineralogy, crystallography, organic and physical chemistry, biochemistry, dentistry, oceanography, geology, etc. are addressed. The course covers definition and general concepts of biomineralization (BM)/ types of biominerals and their function / crystal nucleation and growth / biological induction of BM / control of crystal morphology, habit, shape and orientation by organisms / strategies of compartmentalization / the interface between biomolecules (peptides, polysaccharides) and the mineral phase / modern experimental methods for studying BM phenomena / inter-, intra-, extra- and epicellular BM / organic templates and matrices for BM / structure of bone, teeth (vertebrates and invertebrates) and mollusk shells / calcification / silification in diatoms, radiolaria and plants / calcium and iron storage / impact of BM on lithosphere and atmosphere/ evolution / taxonomy of organisms. 1. Introduction and overview 2. Biominerals and their functions 3. Chemical control of biomineralization 4. Control of morphology: Organic templates and additives 5. Modern methods of investigation of BM 6. BM in matrices: bone and nacre 7. Vertebrate teeth 8. Invertebrate teeth 9. BM within vesicles: calcite of coccoliths 10. Silica 11. Iron storage and mineralization				
Skript	Script with more than 600 pages with many illustrations will be distributed free of charge.				
Literatur	1) S. Mann, Biomineralization, Oxford University Press, 2001, Oxford, New York 2) H. Lowenstam, S. Weiner, On Biomineralization, Oxford University Press, 1989, Oxford 3) P. M. Dove, J. J. DeYoreo, S. Weiner (Eds.) Biomineralization, Reviews in Mineralogy & Geochemistry Vol. 54, 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Each attendee is required to present a publication from the field. The selection of key papers is provided by the lecturer. No special requirements are needed for attending. Basic knowledge in chemistry and cell biology is expected.				
402-0341-00L	Medical Physics I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of medical radiation physics. Functional chain due to radiation exposure from the primary physical effect to the radiobiological and medically manifest secondary effects. Dosimetric concepts of radiation protection in medicine. Mode of action of radiation sources used in medicine and its illustration by means of Monte Carlo simulations.				
Lernziel	Understanding the functional chain from primary physical effects of ionizing radiation to clinical radiation effects. Dealing with dose as a quantitative measure of medical exposure. Getting familiar with methods to generate ionizing radiation in medicine and learn how they are applied for medical purposes. Eventually, the lecture aims to show the students that medical physics is a fascinating and evolving discipline where physics can directly be used for the benefits of patients and the society.				
Inhalt	The lecture is covering the basic principles of ionizing radiation and its physical and biological effects. The physical interactions of photons as well as of charged particles will be reviewed and their consequences for medical applications will be discussed. The concept of Monte Carlo simulation will be introduced in the exercises and will help the student to understand the characteristics of ionizing radiation in simple and complex situations. Fundamentals in dosimetry will be provided in order to understand the physical and biological effects of ionizing radiation. Deterministic as well as stochastic effects will be discussed and fundamental knowledge about radiation protection will be provided. In the second part of the lecture series, we will cover the generation of ionizing radiation. By this means, the x-ray tube, the clinical linear accelerator, and different radioactive sources in radiology, radiotherapy and nuclear medicine will be addressed. Applications in radiology, nuclear medicine and radiotherapy will be described with a special focus on the physics underlying these applications.				
Skript	A script will be provided.				
535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting	W	2 KP	2V	J.-C. Leroux, P. Luciani
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nukleinsäuren und Impfstoffe.				
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst folgende Themen: Formulierung und Delivery von therapeutischen Peptiden und Proteinen; Abgabesysteme für Impfstoffe; Abgabesysteme für Therapien mit Wachstumsfaktoren; allgemeine Einführung in das Gebiet Drug Targeting; diagnostisches und therapeutisches Targeting mit Radiopharmazeutika; Abgabesysteme zur Anwendung am Auge; zellpenetrierende Peptide als Vektoren für Arzneistoffe; Abgabesysteme für die Gentherapie; Drug Delivery im Bereich des Tissue Engineering mit mesenchymalen Stammzellen. Zur Ergänzung werden die Studierenden über ausgewählte Arbeiten und Entwicklungen aus verschiedenen Themenbereichen vortragen und diskutieren.				

Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich: http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt.
Literatur	A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg). Drug Delivery and Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001. Y. Perrie, T. Rhades. Pharmaceutics - Drug Delivery and Targeting, Pharmaceutical Press, London and Chicago, 2010. Weitere Literatur in der Vorlesung.

636-0507-00L	Synthetic Biology II	W	4 KP	4A	S. Panke, Y. Benenson, J. Stelling
Kurzbeschreibung	7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).				
Lernziel	The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.				
Inhalt	Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external,) implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).				
Skript	Handouts during course				
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc. This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April.				

▶▶▶▶ Weitere Wahlfächer

Diese Fächer können für die Vertiefung in Molecular Bioengineering geeignet sein. Bitte konsultieren Sie Ihren Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, T. J. Erb, J. Piel
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				
Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation. List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? 20 amino acids: the making of Extending the genetic code The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution				
Skript	A script will be provided during the course.				

▶▶ Grundlagenfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers	O	6 KP	4G	C. Frei
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into cellular and molecular biology, specifically for students with a background in engineering. The focus will be on the basic organization of eukaryotic cells, molecular mechanisms and cellular functions. Textbook knowledge will be combined with results from recent research and technological innovations in biology.				
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to modern biology. Students will also learn the principles how biological models are established, and how these models can be tested.				

Inhalt	Lectures will include: Basic genetic mechanisms, methods for manipulating DNA/RNA/proteins and the internal organization of the cell within the context of an organism. In addition to the lectures, students will give a 20 minute presentation on a topic that reflects ongoing research in cell and/or molecular biology. Presentations will be given by groups of 2-3 students.
Skript	Scripts of all lectures will be available.
Literatur	"Molecular Biology of the Cell" (5th edition) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.

►► Semesterarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1772-00L	Semester Project <i>Only for Biomedical Engineering MSc Programme Regulations 2009 (i.e. students having started the MSc BME before fall 2013).</i> <i>Please fill in the following form before registering:</i> http://www.master-biomed.ethz.ch/docs/Registration_Semester-Master_BME .	O	10 KP	20A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Semesterarbeit leitet die Studierenden zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten an. Mit der Studienarbeit können die technischen und auch die sozialen Fähigkeiten gefördert werden. Die Studienarbeit wird von einem Professor geleitet.				
Lernziel	siehe oben				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1700-00L	Master Thesis ■ <i>Admission only if all of the following apply:</i> <i>a. bachelor program successfully completed;</i> <i>b. successful completion of the track core courses, the biology laboratory and the semester project;</i> <i>c. acquired (if applicable) all credits from additional requirements for admission to master program.</i> <i>Please fill in the following form before registering:</i> http://www.master-biomed.ethz.ch/docs/Cover_Sheet .	O	30 KP	40D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Masterarbeit bildet den Abschluss des Master-Studiengangs. Sie umfasst in einem Bericht die Ergebnisse eines sechsmonatigen Forschungsprojekts. Die Studierenden haben damit belegt, dass sie eine wissenschaftliche Arbeit über ein spezifisches Problem selbstständig ausführen können. Die Diplomarbeit wird von einem Professor geleitet.				
Lernziel	siehe oben				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0970-00L	Research Topics in Biomedical Engineering	Z	1 KP	2K	M. Rudin , S. Kozerke, K. P. Prüssmann, M. Stampanoni, K. Stephan, J. Vörös
Kurzbeschreibung	Current topics in Biomedical Engineering presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of Biomedical Engineering an Health Care.				
227-0980-00L	Seminar on Biomedical Magnetic Resonance	Z	0 KP	2K	K. P. Prüssmann , S. Kozerke, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Actual developments and problems of magnetic resonance imaging (MRI)				
Lernziel	Getting insight to advanced topics in Magnetic Resonance Imaging				
327-0797-00L	Materials Science Colloquium <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	Z	0 KP	2K	M. Niederberger , M. Fiebig, P. Gambardella, L. Heyderman, J. F. Löffler, H. C. Öttinger, J. Rupp, A. D. Schlüter, P. Smith, N. Spaldin, N. Spencer, R. Spolenak, W. Steurer, A. R. Studart, J. VandeVondele
Kurzbeschreibung	The Materials Science Colloquium provides an overview of key research areas pursued in the broad field of Materials Science.				
Lernziel	The students get familiar with the various research directions in the Department of Materials at ETH, and also gain an overview of current research topics in an international context.				
Inhalt	The Materials Science Colloquium covers all aspects of Materials Science, including synthesis, characterization, processing and applications of organic and inorganic materials. Internal (from ETH) and external invited speakers with different academic and industrial backgrounds present their research topics and thus provide a unique opportunity to get an overview of state-of-the art research in Materials Science. The lecturers and the topics vary from semester to semester.				
Skript	There is no script.				
Literatur	There is no additional literature.				

Biomedical Engineering Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Biotechnologie Bachelor

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
626-0002-00L	Bioinformatics	W+	6 KP	3G	J. Stelling, N. Beerenwinkel
Kurzbeschreibung	The course introduces concepts of bioinformatics starting from first principles: DNA sequence alignment, phylogenetic tree inference, genome annotation, protein structure and function prediction. Key methods and algorithms are covered, including dynamic programming, Markov and Hidden Markov models, and molecular dynamics simulations. Practical applications and limitations are discussed.				
Lernziel	The course aims at introducing the fundamental concepts and methods of bioinformatics. Emphasis is given to a deep understanding of the methods' foundations and limitations to enable critical evaluations and applications of bioinformatics tools in areas such as biotechnology and systems biology.				
Inhalt	Lecture topics: (1) Background: DNA, proteins, databases; (2-4) Sequence alignments, dynamic programming; (5-7) Evolutionary processes, Markov models, phylogenetic trees; (8-9) Genome characteristics, Hidden Markov models, genome annotation; (10-12) Protein structure and function, molecular modeling; (13) Outlook: genomics and proteomics.				
Skript	Course material will be made available at: http://www.csb.ethz.ch				
Literatur	M. Zvelebil & J.O. Baum, Understanding bioinformatics, Garland Science Textbooks, 2007				
Voraussetzungen / Besonderes	http://www.csb.ethz.ch/teaching				
626-0005-00L	Mathematical Modelling in Systems Biology	W+	6 KP	3G	D. Iber
Kurzbeschreibung	Basic concepts and mathematical tools to explore biochemical reaction kinetics and biological network dynamics.				
Lernziel	The aim of the course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods to analyse biological network dynamics.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Mathematical Modeling 2. Introduction to Biochemical Reaction Modeling 3. Model Analysis: Phase Plane 4. Model Analysis: Linear Stability Analysis 5. Model Analysis: Bifurcation Analysis 6. Regulatory Feedback: Switches 7. Regulatory Feedback: Adaptation 8. Regulatory Feedback: Oscillations and Delay Equations 9. Receptor Signaling and Signaling Cascades 10. Network Properties: Sensitivity and Robustness 11. Introduction to Parameter Estimation 				
Literatur	- Wolkenhauer, Systems Biology, http://www.sbi.uni-rockstock.de/files/p_sb.pdf - Keener and Sneyd, Mathematical Physiology, Springer - Klipp et al, Systems Biology in Practice, Wiley - Kreyszig, Engineering Mathematics, Wiley				
Voraussetzungen / Besonderes	Introductory courses in Mathematics (Linear Algebra, Differential Equations, Numerics) and basic concepts of programming.				
626-0007-00L	Microbial Biotechnology	W+	6 KP	3G	S. Panke
Kurzbeschreibung	Introduction into the field of microbial biotechnology, covering possible products, fermentation and downstream technology.				
Lernziel	The student should be able to identify opportunities for microbial bioprocesses and to go through basic and advanced design procedures for microbial bioprocesses.				
Inhalt	Students will obtain a thorough overview over microbial biotech products and the elements of bioprocess design: cellular growth and its modelling; mass transfer in fermentation; bioreaction engineering; bioreactors; downstream processing				
Skript	Handout in class				
Literatur	eg Nielsen/Villadsen, Bioreaction Engineering Principles (Kluwer) van 't Riet/Tramper: Basic bioreactor design Stephanopoulos/Aristidou/Nielsen: Metabolic Engineering				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals in Chemistry and Biology (eg Bio-Engineering 151-0600-00) Angeboten in: Biotech BSc, Biotech MSc, PE MSc				
626-0001-00L	Microtechnology and Microelectronics	W+	6 KP	3G	A. Hierlemann
	<i>Prerequisites: Physics I and Physics II highly recommended.</i>				
Kurzbeschreibung	Students are introduced to the basics of semiconductors, microelectronics, microtechnology, and silicon process technology. They will get to know the fabrication of silicon-based microdevices and -systems by a sequence of defined batch processing steps as well as dedicated microfabrication processes.				
Lernziel	Students are introduced to the basics of semiconductors, microelectronics, microtechnology, and silicon process technology. They will get to know the different fabrication methods for various microdevices and systems.				
Inhalt	Introduction to semiconductors, microelectronics, microtechnology, and micro electro mechanical systems (MEMS)				
	Fundamentals of semiconductors Basics of microelectronics: transistor and diode. Silicon processing and fabrication steps Silicon crystal structure and manufacturing Thermal oxidation Doping via diffusion and ion implantation Photolithography Thin film deposition: dielectrics and metals Wet etching & bulk micromachining Dry etching & surface micromachining Microelectronics processing and fabrication sequence Packaging				
Skript	Handouts in English				

Literatur	- S.M. Sze, "Semiconductor Devices, Physics and Technology", 2nd edition, Wiley, 2002 - R.F. Pierret, "Semiconductor Device Fundamentals", Addison Wesley, 1996 - R. C. Jaeger, "Introduction to Microelectronic Fabrication", Prentice Hall 2002 - S.A. Campbell, "The Science and Engineering of Microelectronic Fabrication", 2nd edition, Oxford University Press, 2001 - W. Menz, J. Mohr, O. Paul, Microsystem Technology, Wiley-VCH, 2001 - G. T. A. Kovacs, Micromachined Transducers Sourcebook, McGraw-Hill, 1998 - M. J. Madou, Fundamentals of Microfabrication", 2nd ed., CRC Press, 2002
Voraussetzungen / Besonderes	The information on the web can be updated until the beginning of the semester.

626-0003-00L	Molecular Biology	W+	6 KP	3G	R. Paro
Kurzbeschreibung	This lecture course gives an in-depth view into molecular mechanisms controlling basic biological processes, ranging from genetic regulatory networks, the internal functional organization of a cell to the signaling events controlling cells in their social context. In the tutorials methods and techniques used in molecular biology to solve problems in biotechnology and medicine are reviewed.				
Lernziel	The goal is to achieve a high level knowledge of basic biological processes, to learn the methodology to tackle questions in molecular biology and to interpret experimental molecular data. Emphasis is given to cellular processes amenable to studies in systems and synthetic biology.				
Inhalt	<p>The molecular biology of basic biological processes of a cell will be presented from the inside-out; in the nucleus the structure and function of the genetic material will be introduced, the compartmentalization of the cytoplasm and its ensuing specialization will be presented and the physiological activities of cellular populations through their signaling and interactions will be analyzed.</p> <p>The course will be emphasize the logic of experimental design, the application of relevant methodology and equipment and of data analysis.</p> <p>The following chapters will be discussed:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chromosomes and Genomes 2. Control of gene expression 3. From gene sequence to biopharmaceuticals 4. Membrane structure and function 5. Intracellular compartments and protein sorting 6. Mechanisms of cell communication 7. The cytoskeleton, cell junctions and extracellular matrix 8. Cell cycle control 9. Development and apoptosis 10. Cancer 11. Tissue renewal and stem cells 12. Project planning and implementation <p>The tutorials are focused on state-of-the-art methods and techniques of molecular biology. Students are trained how to prepare an oral scientific presentation.</p>				
Skript	The Powerpoint presentations of the lectures as well as other course material relevant for an active participation will be made available online.				
Literatur	- "Molecular Biology of the Cell", Alberts et al., Fifth Edition (ISBN 978-0-8153-4105-5) "Molecular Biology of the Cell: Problem Book" Alberts et al., Fifth Edition (ISBN 978-0-8153-4110-9)				

626-0009-00L	Interdisciplinary Biotechnology	O	4 KP	3S	S. Panke, N. Beerenwinkel, Y. Benenson, M. Fussenegger, A. Hierlemann, D. Iber, M. H. Khammash, D. J. Müller, P. Pantazis, R. Paro, S. Reddy, J. Stelling, S. Tay
Kurzbeschreibung	Interdisciplinary Biotechnology Seminar				
Lernziel	To provide a common frame of reference for all novel biotechnology students who have come to Basel.				
Inhalt	An overview of the scope of the 3rd year Biotechnology BSc.				
Skript	Hands out during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Block course (Tuesday afternoon to Friday evening) at the beginning of the fall semester.				

626-0010-00L	Nanomachines of the Cell (Part I): Principles	W+	6 KP	2V+1U	D. J. Müller
Kurzbeschreibung	Molecular biotechnology students will combine basic knowledge in molecular cell biology, biochemistry, proteomics, biophysics, bioinformatics, bionanotechnology and engineering to learn how the nanomachines of the cell works and to use this knowledge to address future molecular biotechnological and bionanotechnological questions. Particularly it will be addressed how biomolecular units can be char				
Lernziel	Gain of an interdisciplinary research and development competence, which qualifies for scientific work (master's or doctoral thesis) as well as for work in the research and development department of a biotechnological company. The module is of general use in nano- and biotechnological courses of study focusing modern biomolecular technologies.				

Inhalt	<p>What are nanomachines of the cell? Understanding the cell as a complex factory. Are there engineering principles of the cell and if so what can we learn? Introducing new ways to understand and to apply engineering principles of cellular nanomachines in biotechnology and nanotechnology.</p> <p>Introduction into factors and mechanisms that determine protein folding and stability. Inter- and intramolecular interactions. Understanding the concept of an energy landscape to describe protein folding, stabilization, destabilization, and unfolding. Mechanisms of protein stabilization, destabilization and aggregation in health and disease. Are there methods and ways to prevent protein destabilization and aggregation? Mechanisms of protein destabilization in biomaterials science, bioengineering, and in biotechnological and pharmacological applications. Protein stability in biotechnology. Biophysical methods that allow quantifying protein stability. Methods to prevent protein destabilization in biotechnological applications. Ways to adjust and manipulate the protein stability in biotechnology and medicine. Designing molecular compounds that stabilize specific proteins. Designing molecular compounds that lead to protein destabilization, misfolding and denaturation.</p> <p>Biological and artificial membranes. Principles of membrane assembly, properties, stability and durability. Vesicles as containers for cargo. Engineering vesicles from native and synthetic components. Engineering ultrastable synthetic vesicles. Applying vesicles in biotechnology and medicine. Functionalizing vesicular membranes with proteins. Principles of membrane proteins. Structure and function relationship of membrane proteins. Importance of membrane proteins in pharmacology and biotechnology. Ways to structurally and functionally characterize membrane proteins. Bionanotechnological tools to handle and manipulate single membrane proteins. Membrane proteins as a toolbox to assemble nanoscopic functional vesicles. Designing multifunctional synthetic vesicles: Vesicles for drug delivery, vesicles for active transport, vesicles converting energy, vesicles switching their affinity, function, stability, and other properties.</p> <p>Energy currencies of the cell. Energy conversion. Storable and transient forms of energy. Nature created a variety of light-driven ion pumps. How can we use this pumps, how can we modify them to our purpose? Employing light-driven ion pumps in biotechnology. Employing light-driven proton pumps adsorbing different wavelengths to boost the membrane gradient. How to create a synthetic membrane that allows no diffusion of ions. Transforming a proton into a chloride pump. Tuning the adsorption spectra of a light-driven ion pump. Engineering proton pumps as safety standards for credit cards and ID cards. Engineering proton pumps for holographic devices. Native and artificial light-activated ion channels. Engineering light-activated channels for their use in neuroscience: Optogenetics. ATP synthases convert transient into storable energies. Experimental approaches to explore the nanoscopic rotary machinery of single ATP synthases. Are there ways to engineer and to exchange the building blocks of the ATP synthase? Ways to change to gear of ATP synthases and to 'tune' its fuel consumption. Engineering an artificial vesicular system to convert light into ion gradients to synthesize ATP. Engineering ATP synthases as nanopropellers to move vesicles. Engineering a light-frequency tuned proton pumps to control the speed of nanopropelled vesicles. Engineering light-driven ion pumps to power the synthetic ATP propellers and to steer vesicles. Engineering and employing ATP synthases as molecular mixing devices.</p> <p>Principles of signal transduction. The family of G-protein coupled receptors (GPCRs). Structure and function of GPCRs. Engineering (and other) possibilities to manipulate the functional state of GPCRs.</p>
Skript	Hand out will be given to students at lecture.
Literatur	<p>Alberts et al: Molecular Biology of the cell Biochemistry (5th edition), Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer; ISBN 0-7167-4684-0, Freeman Principles of Biochemistry, Nelson & Cox; ISBN: 1-57259-153-6, Worth Publishers, New York Cell Biology, Pollard & Earnshaw; ISBN:0-7216-3997-6, Saunder, Pennsylvania Intermolecular & Surface Forces, Israelachvili; ISBN: 0-12-375181-0, Academic Press, London Proteins: Biochemistry and Biotechnology, Walsh; ISBN: 0-471-899070, Wiley & Sons, New York Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations, Devlin; ISBN: 0-471-411361, Wiley & Sons, New York Molecular Virology, Modrow et al.; ISBN: 3-8274-1086-X, Spektrum Verlag, Heidelberg</p>
Voraussetzungen / Besonderes	The module is composed of 3 SWS (3 hours/week): 2-hour lecture, 1-hour seminar. For the seminar, students prepare oral presentations on specific in-depth subjects with/under the guidance of the teacher.

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
626-0501-00L	Analytische Chemie I: Strukturaufklärung I	W	2 KP	2G	externe Veranstalter
626-0503-00L	Biochemie, Metabolismus	W	2 KP	2V	externe Veranstalter
626-0505-00L	Makromoleküle, Grundlagen der Genetik und Gen-Expression	W	2 KP	2V	externe Veranstalter
626-0507-00L	Einführung in die statistische Datenanalyse für Biologen <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	3G	externe Veranstalter
626-0509-00L	Einführung in die Nanowissenschaften I	W	1 KP	1V	externe Veranstalter
626-0511-00L	Programmieren I	W	6 KP	4G	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Objektorientiertes Programmieren in Java. Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Einblick in die Programmiersprache Java. Die Vorlesung setzt keine Programmierkenntnisse voraus, und umfasst die Grundlagen und ausgewählte Beispiele der Klassenbibliotheken von Java. Das Konzept des objektorientierten Programmierens zur Strukturierung von Programmen bildet den Schwerpunkt und wird an unterschiedli				
Inhalt	Objektorientiertes Programmieren in Java. Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Einblick in die Programmiersprache Java. Die Vorlesung setzt keine Programmierkenntnisse voraus, und umfasst die Grundlagen und ausgewählte Beispiele der Klassenbibliotheken von Java. Das Konzept des objektorientierten Programmierens zur Strukturierung von Programmen bildet den Schwerpunkt und wird an unterschiedlichen Anwendungen erklärt.				
626-0513-00L	Wissenschaftliches Rechnen	W	6 KP	3G	externe Veranstalter
636-0012-00L	Fundamentals of Modern Statistics	W	6 KP	3G	H.-M. Kaltenbach
Kurzbeschreibung	The course introduces statistical methods and underlying concepts for data analysis with a focus on systems biology. Topics covered in the course include parameter estimation, hypothesis testing, multiple testing problems, regression and analysis-of-variance. The course emphasizes modern computational approaches using the statistics software R.				
Lernziel	The aim of this course is two-fold: first, students should be introduced to standard methods from statistics with application to systems biology datasets of medium complexity. For applying these methods, students will use the software R for assignments. Second, students should gain a good understanding of the underlying principles and concepts in order to be able to choose from the vast set of available methods and critically employ them. In particular, the course will try to avoid tedious computations in favor of a general understanding how methods work and when they will fail. Additionally, the role of modeling a statistical problem and deciding upon a strategy for analyzing a dataset will be favored over presenting as large a number of tests and estimators as possible.				
Inhalt	Lecture topics: (1-2) Concepts from probability theory: events, probability, random variables, distributions, moments, stochastic independence, joint probabilities; (3-6) Parameter estimation: estimation problem, maximum likelihood estimators, Bayesian estimators, comparing estimators; (7-10) Hypothesis testing: test problems, type-I and type-II errors, power, p-values, multiple testing; (11-12) regression; (13) analysis-of-variance				
Skript	Course material will be made available at: http://www.csb.ethz.ch				

Literatur The course is closely following the book: "A Concise Guide to Statistics" by H.-M. Kaltenbach. An e-book version is available free of charge for ETH students via <http://www.springer.com>.

626-0011-00L	Linear Algebra with Applications to Systems Biology	W+	6 KP	3G	M. H. Khammash
Kurzbeschreibung	The course presents concepts and tools from linear algebra and linear programming together with applications to systems biology. The course builds on freshman courses Mathematical Foundations: Mathematical Analysis I and II.				
Lernziel	To give the student a solid background in the theory and applications of linear algebra and linear programming with particular emphasis and motivating examples from systems biology.				
Inhalt	Matrices and inverses; LU factorization; subspaces; null space; independence; basis; dimension; rank; orthogonality and projections; eigenvalues and eigenvectors; diagonalization; positive definite matrices; SVD; linear programs; geometry of linear programs; extreme points; basic solutions; simplex method; applications to graphs and networks; application to metabolic reaction networks and flux balance analysis will be integrated throughout the course.				
Literatur	Introduction to Linear Algebra, Fourth Edition, William Strang Linear and nonlinear programming, David Leunberger				

► **Praktika**

Die Praktika werden nur im Frühjahrssemester angeboten.

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

Die Pflichtwahlfächer können an der Uni Basel (Historisch-Philosophische sowie Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät) und/oder an der Uni Zürich besucht werden.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

Biotechnologie Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Biotechnologie Master

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W+	6 KP	3G	S. Panke
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W+	6 KP	3G	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development. 				
Skript	Handsout during the course.				
636-0005-00L	Systems Biology	W+	6 KP	3G	R. Paro, N. Beerenwinkel
Kurzbeschreibung	This lecture course is an introduction to systems biology. It explores how complex biological networks are experimentally studied and how the resulting data is mathematically evaluated in order to derive predictive models. The biology of selected cellular processes, ranging from protein interaction networks to gene controlling systems and signaling cascades will be discussed in detail.				
Lernziel	The goal of this course is to learn how a detailed quantitative description of complex biological processes can be employed for a better understanding of molecular interactions, the power and efficiency of regulatory networks, and the evolution of biological complexity. Students will learn how to identify techniques producing quantitative data and how to develop mathematical models and efficient statistical inference algorithms to recognize patterns, molecular interrelationships and systems behavior.				
Inhalt	<p>Sessions will alternate between a thorough introduction into the basic biology of defined cellular processes and a corresponding mathematical and statistical analysis of the experimental data. Selected complex biological systems and the respective experimental tools for a quantitative analysis will be presented. Examples include the identification of protein interaction networks required for specific physiological processes in yeast based on graph theoretic methods, including the identification of network motifs and the global statistical analysis of graph properties (power laws); the comparative analysis of gene expressions data from cancer and normal cells involving data normalization techniques, multiple testing procedures, clustering algorithms, Bayesian networks, and linear dynamical systems; the definition of hierarchies of kinase signaling cascades employing Bayesian networks and their causal interpretation and nested effects models for the analysis of perturbed systems; analysis of deep sequencing data derived from studies of chromatin control and gene expression.</p> <p>Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control of Gene Expression: DNA binding proteins, gene activation in chromatin, posttranscriptional control - Genetic Switches: combinatorial gene control, transcriptional circuits, transcriptional noise/robustness - Analysis of Gene Expression Data: normalization, differential gene expression, multiple testing, PCA, clustering - Large-scale Genomic Profiling: mapping genomes/epigenomes, high throughput sequencing technologies - Analysis of Deep Sequencing Data: quality control, genome assembly, read mapping, RNA-seq, ChIP-seq - Biological Networks: signaling networks and protein-protein interaction networks - Network Biology: basic graph theory, motifs, dense subgraphs, power laws - Boolean Network Dynamics: Boolean algebra, Boolean networks, random Boolean networks, yeast cell cycle - Cellular Communication: signal transduction cascades, regulatory mechanisms - Probabilistic Graphical Models: probabilities, statistical inference, Bayesian networks, nested effects models - Evolutionary Mechanisms: RNA world, origin of life, ribozyme selection, genome evolution, SNP mapping, evolution & development - Genome-wide association studies 				
Skript	As part of the tutorial you will work on a real set of data, elaborate the experimental strategy to produce the data and use bioinformatics tools to analyze the data.				
Literatur	<p>The Powerpoint presentations of the lectures as well as other course material relevant for an active participation will be made available online.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alberts B et al. (2008) Molecular Biology of the Cell, Fifth Edition, Garland Science - Klipp E. et al (2009) Systems Biology, Wiley-Blackwell - Alon U (2007) An Introduction to Systems Biology, Chapman & Hall - Wolkenhauer O (2008) Systems Biology: Dynamic Pathway Modeling - Zvebil M & Baum JO (2008) Understanding Bioinformatics, Garland Science 				
636-0011-00L	Introduction to Biological Computers	W+	6 KP	3G	Y. Benenson
	<i>Prerequisites: Synthetic Biology I (636-0002-00 L). Basic knowledge of molecular biology is assumed.</i>				

Kurzbeschreibung	Biological computers are man-made biological networks that interrogate and control biological hosts-cells and organisms-in which they operate. Their key features, inspired by computer science, are programmability, modularity and versatility. The course will show how to rationally design, implement and test biological computers using molecular engineering, DNA nanotechnology and synthetic biology.
Lernziel	<p>The course has the following objectives:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Familiarize students with parallels between theories in computer science and engineering and information-processing in live cells and organisms * Introduce basic theories of computation * Introduce approaches to creating novel biological computing systems in non-living environment and in living cells including bacteria, yeast and mammalian/human cells. <p>The covered approaches will include</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nucleic acids engineering - DNA and RNA nanotechnology - Synthetic biology and gene circuit engineering - High-throughput genome engineering and gene circuit assembly <ul style="list-style-type: none"> * Equip the students with computer-aided design (CAD) tools for biocomputing circuit engineering. A number of tutorials will introduce MATLAB SimBiology toolbox for circuit design and simulations * Foster creativity, research and communication skills through semester-long "Design challenge" assignment in the broad field of biological computing and biological circuit engineering.

Note: the exact subjects can change, the details below should only serve for general orientation

Lecture 1. Introduction: what is molecular computation (part I)?

- * What is computing in general?
- * What is computing in the biological context (examples from development, chemotaxis and gene regulation)
- * The difference between natural computing and engineered biocomputing systems

Lecture 2: What is molecular computation (part II) + State machines

1st hour

- * Detailed definition of an engineered biocomputing system
- * Basics of characterization
- * Design challenge presentation

2nd hour

- * Theories of computation: state machines (finite automata and Turing machines)

Lecture 3: Additional models of computation

- * Logic circuits
- * Analog circuits
- * RAM machines

Basic approaches to computer science notions relevant to molecular computation. (i) State machines; (ii) Boolean networks; (iii) analog computing; (iv) distributed computing. Design Challenge presentation.

Lecture 4. Classical DNA computing

- * Adleman experiment
- * Maximal clique problem
- * SAT problem

Lecture 5: Molecular State machines through self-assembly

- * Tiling implementation of state machine
- * DNA-based tiling system
- * DNA/RNA origami as a spin-off of self-assembling state machines

Lecture 6: Molecular State machines that use DNA-encoded tapes

- * Early theoretical work
- * Tape extension system
- * DNA and enzyme-based finite automata for diagnostic applications

Lecture 7: Introduction to cell-based logic and analog circuits

- * Computing with (bio)chemical reaction networks
- * Tuning computation with ultrasensitivity and cooperativity
- * Specific examples

Lecture 8: Transcriptional circuits I

- * Introducing transcription-based circuits
- * General features and considerations
- * Guidelines for large circuit construction

Lecture 9: Transcriptional circuits II

- * Large-scale distributed logic circuits in bacteria
- * Toward large-scale circuits in mammalian cells

Lecture 10: RNA circuits I

- * General principles of RNA-centered circuit design
- * Riboswitches and sRNA regulation in bacteria
- * Riboswitches in yeast and mammalian cells
- * General approach to RNAi-based computing

Lecture 11: RNA circuits II

- * RNAi logic circuits
- * RNAi-based cell type classifiers
- * Hybrid transcriptional/posttranscriptional approaches

Lecture 12: In vitro DNA-based logic circuits

- * DNAzyme circuits playing tic-tac-toe against human opponents
- * DNA brain

Lecture 13: Advanced topics

- * Engineered cellular memory
- * Counting and sequential logic
- * The role of evolution
- * Fail-safe design principles

Skript	Lecture 14: Design challenge presentation Lecture notes will be available online
Literatur	As a way of general introduction, the following two review papers could be useful: Benenson, Y. RNA-based computation in live cells. <i>Current Opinion in Biotechnology</i> 2009, 20:471:478 Benenson, Y. Biocomputers: from test tubes to live cells. <i>Molecular Biosystems</i> 2009, 5:675:685 Benenson, Y. Biomolecular computing systems: principles, progress and potential (Review). <i>Nature Reviews Genetics</i> 13, 445-468 (2012).
Voraussetzungen / Besonderes	Compulsory attendance of (at least) 12 of 14 lectures. In addition, it is recommended that students take 636-0002-00 Synthetic Biology I prior to attending this course. Basic knowledge of molecular biology is assumed.

► Wahlfächer

Die Wahlfächer im Master werden in Zürich wie auch in Basel angeboten.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Inhalt	The class covers separation techniques that are central in the purification and downstream processing of chemicals and bio-pharmaceuticals. Examples from both areas illustrate the utility of the methods: 1) Liquid-liquid extraction; 2) Adsorption and chromatography; 3) Membrane processes; 4) Crystallization and precipitation.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gehalten. Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				
363-0389-00L	Technology and Innovation Management	W	3 KP	2G	S. Brusoni
Kurzbeschreibung	This course introduces approaches to the study of innovation and technical change and focuses on 3 related issues: 1) the relationships between technologies and patterns of industrial leadership; 2) innovation processes in the organizational context; 3) innovation and new product development processes at the micro level				
Lernziel	Understanding: - the emergence of new sectors and industries in response to the diffusion of new sciences and technologies. - how firms get organized to deliver a continuous stream of innovation, when they succeed, and when instead inertia prevails.				
Inhalt	For further information, please visit: http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP/autumn_2013/tech_inn_management This course introduces approaches to the study of innovation and technical change. The course looks at 3 related issues: the relationships between 1) technologies and changing patterns of industrial leadership; 2) innovation processes in the organizational context: links to organizational structure and strategy making 3) innovation and (product) development processes at the micro level: guiding principles and supporting tools.				
Voraussetzungen / Besonderes	No specific background in economics or management is required.				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, P. M. Kollmannsberger, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
529-0733-00L	Enzymes	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				

Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997.				
	In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				
529-0837-00L	Biomicrofluidic Engineering	W+	7 KP	3G	A. de Mello, R. C. R. Wootton
Kurzbeschreibung	Microfluidics describes the behaviour, control and manipulation of fluids that are geometrically constrained within sub-microliter environments. The use of microfluidic devices offers an opportunity to control physical and chemical processes with unrivalled precision, and in turn provides a route to performing chemistry and biology in an ultra-fast and high-efficiency manner.				
Lernziel	In the course students will investigate the theoretical concepts behind microfluidic device operation, the methods of microfluidic device manufacture and the application of microfluidic architectures to important problems faced in modern day chemical and biological analysis. A design workshop will allow students to develop new microscale flow processes by appreciating the dominant physics at the microscale. The application of these basic ideas will primarily focus on biological problems and will include a treatment of diagnostic devices for use at the point-of-care, advanced functional material synthesis, DNA analysis, proteomics and cell-based assays. Lectures, assignments and the design workshop will acquaint students with the state-of-the-art in applied microfluidics.				
Inhalt	Specific topics in the course include, but not limited to:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Theoretical Concepts Features of mass and thermal transport on the microscale Key scaling laws 2. Microfluidic Device Manufacture Conventional lithographic processing of rigid materials Soft lithographic processing of plastics and polymers Mass fabrication of polymeric devices 3. Unit operations and functional components Analytical separations (electrophoresis and chromatography) Chemical and biological synthesis Sample pre-treatment (filtration, SPE, pre-concentration) Molecular detection 4. Design Workshop Design of microfluidic architectures for PCR, distillation & mixing 5. Contemporary Applications in Biological Analysis Microarrays Cellular analyses (single cells, enzymatic assays, cell sorting) Proteomics 6. System integration Applications in radiochemistry, diagnostics and high-throughput experimentation 				
Skript	Lecture handouts will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird für Studierende aus Basel (BSSE) aufgezeichnet, genaue Angaben wann und wo wird später bekannt gegeben.				
535-0030-00L	Therapeutic Proteins	W	3 KP	3G	C. Halin Winter, D. Neri
Kurzbeschreibung	In this course, various topics related to the development, GMP production and application of therapeutic proteins will be discussed. Furthermore, students will expand their training in pharmaceutical immunology and will be introduced to the basic concepts of pharmaceutical product quality management.				
Lernziel	Students know and understand: <ul style="list-style-type: none"> - basic mechanisms and regulation of the immune response - the pathogenic mechanisms of the most important immune-mediated disorders - the most frequently used expression systems for the production of therapeutic proteins - the use of protein engineering tools for modifying different features of therapeutic proteins - the mechanism of action of selected therapeutic proteins and their application - basic concepts in the GMP production of therapeutic proteins 				
Inhalt	The course consists of two parts: In a first part, students will complete their training of pharmaceutical immunology (Chapter 12 - 15 Immunobiology VII textbook). This part particularly focuses on the pathogenic mechanisms of immune-mediated diseases. Deepened knowledge of immunology will be relevant for understanding the mechanism of action of many therapeutic proteins, as well as for understanding one major concern related to the use of protein-based drugs, namely, immunogenicity. The second part focuses on topics related to the development and application of therapeutic proteins, such as protein expression, protein engineering, reducing immunogenicity, and GMP production of therapeutic proteins. Furthermore, selected examples of approved therapeutic proteins will be discussed.				
Skript	Handouts to the lectures will be available for downloading under http://www.pharma.ethz.ch/scripts/index				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Chapters 12-15 of the Immunobiology VII book (Janeway et al.) - Paper References provided in the Scripts - EMEA Dossier for Humira 				
535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting	W	2 KP	2V	J.-C. Leroux, P. Luciani
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nukleinsäuren und Impfstoffe.				
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst folgende Themen: Formulierung und Delivery von therapeutischen Peptiden und Proteinen; Abgabesysteme für Impfstoffe; Abgabesysteme für Therapien mit Wachstumsfaktoren; allgemeine Einführung in das Gebiet Drug Targeting; diagnostisches und therapeutisches Targeting mit Radiopharmazeutika; Abgabesysteme zur Anwendung am Auge; zellpenetrierende Peptide als Vektoren für Arzneistoffe; Abgabesysteme für die Gentherapie; Drug Delivery im Bereich des Tissue Engineering mit mesenchymalen Stammzellen. Zur Ergänzung werden die Studierenden über ausgewählte Arbeiten und Entwicklungen aus verschiedenen Themenbereichen vortragen und diskutieren.				
Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich: http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt.				

Literatur A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg). Drug Delivery and Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001.
Y. Perrie, T. Rhades. Pharmaceuticals - Drug Delivery and Targeting, Pharmaceutical Press, London and Chicago, 2010.
Weitere Literatur in der Vorlesung.

551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V	M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.				
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.				
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease				
Skript	handouts				
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.				
626-0511-00L	Programmieren I	W	6 KP	4G	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Objektorientiertes Programmieren in Java. Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Einblick in die Programmiersprache Java. Die Vorlesung setzt keine Programmierkenntnisse voraus, und umfasst die Grundlagen und ausgewählte Beispiele der Klassenbibliotheken von Java. Das Konzept des objektorientierten Programmierens zur Strukturierung von Programmen bildet den Schwerpunkt und wird an unterschiedli				
Inhalt	Objektorientiertes Programmieren in Java. Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Einblick in die Programmiersprache Java. Die Vorlesung setzt keine Programmierkenntnisse voraus, und umfasst die Grundlagen und ausgewählte Beispiele der Klassenbibliotheken von Java. Das Konzept des objektorientierten Programmierens zur Strukturierung von Programmen bildet den Schwerpunkt und wird an unterschiedlichen Anwendungen erklärt.				
626-0513-00L	Wissenschaftliches Rechnen	W	6 KP	3G	externe Veranstalter
636-0009-00L	Evolutionary Dynamics	W	5 KP	2V+1U	N. Beerenwinkel
Kurzbeschreibung	Evolutionary dynamics is concerned with the mathematical principles according to which life has evolved. This course offers an introduction to mathematical modeling of evolution, including deterministic and stochastic models.				
Lernziel	The goal of this course is to understand and to appreciate mathematical models and computational methods that provide insight into the evolutionary process.				
Inhalt	Evolution is the one theory that encompasses all of biology. It provides a single, unifying concept to understand the living systems that we observe today. We will introduce several types of mathematical models of evolution to describe gene frequency changes over time in the context of different biological systems, focusing on asexual populations. Viruses and cancer cells provide the most prominent examples of such systems and they are at the same time of great biomedical interest. The course will cover some classical mathematical population genetics and population dynamics, and also introduce several new approaches. This is reflected in a diverse set of mathematical concepts which make their appearance throughout the course, all of which are introduced from scratch. Topics covered include the quasispecies equation, evolution of HIV, evolutionary game theory, birth-death processes, evolutionary stability, evolutionary graph theory, somatic evolution of cancer, stochastic tunneling, cell differentiation, hematopoietic tumor stem cells, genetic progression of cancer and the speed of adaptation, diffusion theory, fitness landscapes, neutral networks, branching processes, evolutionary escape, and epistasis.				
Skript	No.				
Literatur	- Evolutionary Dynamics. Martin A. Nowak. The Belknap Press of Harvard University Press, 2006. - Evolutionary Theory: Mathematical and Conceptual Foundations. Sean H. Rice. Sinauer Associates, Inc., 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic mathematics (linear algebra, calculus, probability)				
636-0012-00L	Fundamentals of Modern Statistics	W Dr	6 KP	3G	H.-M. Kaltenbach
Kurzbeschreibung	The course introduces statistical methods and underlying concepts for data analysis with a focus on systems biology. Topics covered in the course include parameter estimation, hypothesis testing, multiple testing problems, regression and analysis-of-variance. The course emphasizes modern computational approaches using the statistics software R.				
Lernziel	The aim of this course is two-fold: first, students should be introduced to standard methods from statistics with application to systems biology datasets of medium complexity. For applying these methods, students will use the software R for assignments. Second, students should gain a good understanding of the underlying principles and concepts in order to be able to choose from the vast set of available methods and critically employ them. In particular, the course will try to avoid tedious computations in favor of a general understanding how methods work and when they will fail. Additionally, the role of modeling a statistical problem and deciding upon a strategy for analyzing a dataset will be favored over presenting as large a number of tests and estimators as possible.				
Inhalt	Lecture topics: (1-2) Concepts from probability theory: events, probability, random variables, distributions, moments, stochastic independence, joint probabilities; (3-6) Parameter estimation: estimation problem, maximum likelihood estimators, Bayesian estimators, comparing estimators; (7-10) Hypothesis testing: test problems, type-I and type-II errors, power, p-values, multiple testing; (11-12) regression; (13) analysis-of-variance				
Skript	Course material will be made available at: http://www.csb.ethz.ch				
Literatur	The course is closely following the book: "A Concise Guide to Statistics" by H.-M. Kaltenbach. An e-book version is available free of charge for ETH students via http://www.springer.com .				
636-0501-00L	Advanced Immunology I ■	W	2 KP	2V	externe Veranstalter
636-0503-00L	Advanced Molecular Parasitology ■	W	2 KP	2V	externe Veranstalter
636-0507-00L	Synthetic Biology II	W+	4 KP	4A	S. Panke, Y. Benenson, J. Stelling
Kurzbeschreibung	7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).				
Lernziel	The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.				
Inhalt	Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external,) implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).				

Skript Handouts during course
 Voraussetzungen / Besonderes The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc.

This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April.

636-0508-00L	Genomics in Drug Discovery Research	W	2 KP	2V	externe Veranstalter
636-0511-00L	Developmental Neuroscience (HS)	W	2 KP	2V	externe Veranstalter
636-0515-00L	Molecular Medicine I	W	2 KP	2V	externe Veranstalter

752-4005-00L **Lebensmittel-Mikrobiologie I** **W** **3 KP** **2V** **M. Loessner**
Für Studierende des Studiengangs Biologie BSc nur als 4. Konzeptkurs wählbar.

Kurzbeschreibung Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.

Lernziel Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.

- Inhalt**
1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie
 - 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln
 - 1.2. Verderb von Lebensmitteln
 - 1.3. Lebensmittelvergiftungen
 - 1.4. Lebensmittelkonservierung
 - 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie
 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln
 - 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM
 - 2.2. Bakterien
 - 2.3. Schimmel
 - 2.4. Hefen
 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln
 - 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter
 - 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier
 - 3.3. Milch und Milchprodukte
 - 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst , Gemüse, Getreide)
 - 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süßwaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte)
 - 3.6. Getränke und Konserven
 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln
 - 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch)
 - 4.2. Staphylococcus aureus
 - 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium)
 - 4.4. Listeria monocytogenes
 - 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli
 - 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter
 - 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas
 - 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller
 - 4.9. Viren und Bakteriophagen
 - 4.10. Mykotoxine
 - 4.11. Biogene Amine
 - 4.12. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme)

Skript Elektronische Kopien der Praesentationsfolien (PDF) werden zum Download bereitgestellt.

Literatur Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.

► Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0801-00L	Research Project ■	O	20 KP	46A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	Students get acquainted with scientific working methods and deepen their knowledge in a particular research area				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0900-00L	Master Thesis ■	O	40 KP	91D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is carried out under the supervision of a professor in a research group of the D-BSSE, usually at the D-BSSE. Students are free to choose the area.				
Lernziel	In the Master Thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Die Pflichtwahlfächer können an der Uni Basel und/oder an der Uni Zürich besucht werden.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Seminare, Kolloquia und ergänzende Fächer

Die Kreditpunkte der hier aufgelisteten Fächer können nicht für das MSc Studium angerechnet werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0301-00L	Current Topics in Biosystems Science and	E- Dr	2 KP	1S	S. Tay, N. Beerenwinkel,

Kurzbeschreibung	This seminar will feature invited lectures about recent advances and developments in systems biology, including topics from biology, bioengineering, and computational biology.
Lernziel	To provide an overview of current systems biology research.
Inhalt	The final list of topics will be available at http://www.bsse.ethz.ch/education/ .

Biotechnologie Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

CAS in Nutrition for Disease Prevention and Health

► Disziplinäre Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, M. Andersson
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				
752-6403-00L	Nutrition and Performance	W	2 KP	2V	S. Mettler, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	The course introduces basic concepts of the interaction between nutrition and athletic and cognitive performance.				
Lernziel	To understand the potential effects of nutrition on athletic and cognitive performance, with a focus on the main concepts and principles of nutrition before, during and after exercise.				
Inhalt	The course will cover elementary aspects of sports nutrition physiology, including carbohydrate, glycogen, fat, protein and energy metabolism. A main focus will be to understand nutritional aspects before exercise to be prepared for intensive exercise bouts, how exercise performance can be supported by nutrition during exercise and how recovery can be assisted by nutrition after exercise. It is a goal of the course to translate basic sports nutrition knowledge into practical sports nutrition.				
Skript	Lecture slides and required handouts will available on the ETH website.				
Literatur	Information on further reading will be announced during the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	General knowledge about nutrition, human biology and biochemistry is prerequisite for this course. The course builds on basic nutrition and biochemistry knowledge to address exercise and performance related aspects of nutrition.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				

CAS in Nutrition for Disease Prevention and Health - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Chemie (Allgemeines Angebot)

► Allgemeines Angebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0073-00L	Radiochemie	E-	2 KP	2V	M. Badertscher
Kurzbeschreibung	Prinzipien und Phänomene im Zusammenhang mit Radioaktivität.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten Phänomene im Zusammenhang mit Radioaktivität. Kenntnis der Prinzipien des Strahlenschutzes. Fähigkeit zur Beurteilung von Gefahren im Umgang mit radioaktivem Material, sowohl geopolitisch als auch am eigenen Arbeitsplatz.				
Inhalt	Aufbau und Eigenschaften der Atomkerne, mathematische Behandlung des radioaktiven Zerfalls, radioaktive Zerfallsarten, Wechselwirkung der Kernstrahlung mit Materie, Detektoren für ionisierende Strahlung, Strahlenschutz, Prinzipien der Isotopentrennung, Kernreaktoren, Grossunfälle.				
	Weitere Themen können von den Studierenden angeregt werden.				
	Der Schwerpunkt liegt bei chemischen Aspekten der Radioaktivität und beim Strahlenschutz.				
Skript	Ein Skript wird in der Vorlesung kostenlos abgegeben.				
Literatur	J.-P. Adloff, R. Guillaumont, Fundamentals of Radiochemistry, CRC Press, London 1993				
	G. R. Choppin, J. Rydberg, J. O. Liljenzin, Radiochemistry and Nuclear Chemistry, Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford 1995				
	K. H. Lieser, Einführung in die Kernchemie, Verlag Chemie, 2. Auflage, Weinheim 1980				
	Weitere Literaturangaben werden nach Bedarf in der Vorlesung abgegeben.				
529-0075-00L	Radiochemie (Praktikum)	E-	4 KP	4P	M. Badertscher
Kurzbeschreibung	Praktischer Umgang mit offenen und geschlossenen radioaktiven Quellen. Aspekte des Strahlenschutzes. Bedienung der Detektoren für ionisierende Strahlung.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten Phänomene im Zusammenhang mit Radioaktivität. Kenntnis der Prinzipien des Strahlenschutzes. Praktische Fähigkeit im Umgang mit radioaktivem Material.				
Inhalt	Praktischer Umgang mit offenen und geschlossenen radioaktiven Quellen. Kennenlernen und Bedienung von diversen Messgeräten und Detektoren für verschiedene Arten ionisierender Strahlung. Aneignung von Arbeitstechniken unter Berücksichtigung des Strahlenschutzes.				
Skript	Umfangreiche Unterlagen sind im Internet veröffentlicht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieses Praktikum ist nicht nur eine eigenständige Lehrveranstaltung, sondern auch ein integraler Bestandteil des Praktikums 529-0057-01L "Analytische Chemie".				
529-0483-00L	Statistische Physik und Computer Simulation	E-	4 KP	2V+1U	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Sie wird mittels Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren.				
Lernziel	Einführung in die statistische Mechanik mit Hilfe von Computersimulationen, erwerben der Fertigkeit Computersimulationen durchzuführen und die Resultate zu interpretieren.				
Inhalt	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Die statistische Mechanik wird mit Hilfe von Computersimulationen dargelegt.				
	Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren; Prinzipien und Anwendungen der stochastischen Dynamik; Einführung und Anwendung der Nichtgleichgewichts-Molekulardynamik.				
Literatur	wird in der Vorlesung bekannt gegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Da die Uebungen am Rechner wesentlich andere Fähigkeiten vermitteln und prüfen als die Vorlesung und mündliche Prüfung, werden die Ergebnisse der absolvierten Uebungen bei der Beurteilung des Prüfungsergebnisses einfließen.				
	Zusätzliche Informationen werden bei Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.				
529-0499-00L	Physical Chemistry	E-	1 KP	1K	B. H. Meier, G. Jeschke, F. Merkt, M. Quack, M. Reiher, R. Riek, T. Schmidt, R. Signorell, H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Institute-Seminar covering current research Topics in Physical Chemistry				
529-1100-00L	Fragrance Chemistry <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	E-	1 KP	1V	

Chemie (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Chemie Bachelor

► 1. Semester

►► Obligatorische Fächer Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-01L	Allgemeine Chemie I (PC)	O	3 KP	2V+1U	F. Merkt
Kurzbeschreibung	Aufbau der Materie und Atombau; Energiezustände des Atoms; Quantenmechanisches Atommodell; Chemische Bindung; Gasgesetze.				
Lernziel	Einführung in die physikalischen Grundlagen der Chemie.				
Inhalt	Aufbau der Materie und Atombau: Atomtheorie, Elementarteilchen, Atomkern, Radioaktivität, Kernreaktionen. Energiezustände des Atoms: Ionisierungsenergien, Atomspektroskopie, Termschemata. Quantenmechanisches Atommodell: Dualität Welle-Teilchen, Unbestimmtheitsrelation, Schrödingergleichung, Wasserstoffatom, Aufbau des Periodensystems der Elemente. Chemische Bindung: Ionische Bindung, kovalente Bindung, Molekülorbitale. Gasgesetze: Ideale Gase				
Skript	Beachten Sie die Homepage zur Vorlesung.				
Literatur	Beachten Sie die Homepage zur Vorlesung.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Maturastoff. Insbesondere Integral- und Differentialrechnung.				
529-0011-02L	Allgemeine Chemie I (AC)	O	3 KP	2V+1U	A. Togni
Kurzbeschreibung	Einführung in die Chemie von ionischen Gleichgewichten: Säuren und Basen, Redoxreaktionen, Komplexbildung und Fällungsreaktionen				
Lernziel	Verstehen und Beherrschen von ionischen Gleichgewichten in qualitativer und quantitativer Hinsicht				
Inhalt	Gleichgewicht und Gleichgewichtsbedingungen, ein- und mehrprotonige Säuren und Basen in wässriger Lösung, Berechnung von Gleichgewichtskonzentrationen, Aciditätsfunktionen, Lewis-Säuren, Säuren in nicht-wässrigen Medien, Redoxreaktionen, Galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Nernst-Gleichung, Metallkomplexe, Stufenweise Komplexbildung, Fällungsreaktionen				
Skript	Kopien der Vorlesungspräsentationen sowie andere Unterlagen werden als PDF über die ILIAS-Plattform (myStudies) zur Verfügung gestellt				
Literatur	C. E. Housecroft & E. C. Constable: Chemistry, An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry, 4th Edition, Prentice Hall / Pearson, 2010, ISBN 978-0-273-71545-0				
529-0011-03L	Allgemeine Chemie I (OC)	O	3 KP	2V+1U	H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Einführung in der organischen Chemie. Klassische Strukturlehre, Stereochemie, die chemische Bindung, Symmetriellehre, Nomenklatur, organische Thermochemie, Konformationsanalyse, Einführung in chemische Reaktionen.				
Lernziel	Einführung in die Formelsprache der Chemie sowie in strukturelle und energetische Grundlagen der organischen Chemie				
Inhalt	Einführung in die Geschichte der Organischen Chemie, Einführung in die Nomenklatur, Klassische Strukturlehre und Stereochemie: Isomerie, Fischer-Projektion, CIP-Regeln, Punktgruppen, Molekülsymmetrie und Chiralität, Topizität, Chemische Bindung: Lewis-Bindungsmodell und Resonanztheorie in der organischen Chemie, Beschreibung linear und cyclisch konjugierter Moleküle, Aromatizität, Hückel-Regel, organische Thermochemie, organisch-chemische Reaktionslehre, zwischenmolekulare Wechselwirkungen.				
Skript	Unterlagen werden als PDF über die ILIAS-Plattform zur Verfügung gestellt				
Literatur	C. E. Housecroft & E. C. Constable: Chemistry, An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry, 4th Edition, Prentice Hall / Pearson, 2010, ISBN 978-0-273-71545-0				
551-0015-00L	Biologie I	O	2 KP	2V	R. Glockshuber, L. Thöny-Meyer
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist zusammen mit der Vorlesung Biologie II im folgenden Sommersemester die Einführung in die Grundlagen der Biologie für Studenten der Materialwissenschaften und andere Studenten mit Biologie als Nebenfach.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005) Kapitel 1-4 des Lehrbuchs werden als Grundwissen vorausgesetzt 1. Aufbau der Zelle Kapitel 5: Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle Kapitel 6: Eine Tour durch die Zelle Kapitel 7: Membranstruktur und-funktion Kapitel 8: Einführung in den Stoffwechsel Kapitel 9: Zelluläre Atmung und Speicherung chemischer Energie Kapitel 10: Photosynthese Kapitel 12: Der Zellzyklus Kapitel 17: Vom Gen zum Protein 2. Allgemeine Genetik Kapitel 13: Meiose und Reproduktionszyklen Kapitel 14: Mendel'sche Genetik Kapitel 15: Die chromosomale Basis der Vererbung Kapitel 16: Die molekulare Grundlage der Vererbung Kapitel 18: Genetik von Bakterien und Viren Kapitel 46: Tierische Reproduktion Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Skript	Der Vorlesungsstoff ist sehr nahe am Lehrbuch gehalten, Skripte werden ggf. durch die Dozenten zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II: Biology, Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4				
Voraussetzungen / Besonderes	Zur Vorlesung Biologie I gibt es während der Prüfungssessionen eine einstündige, schriftliche Prüfung. Die Vorlesung Biologie II wird separat geprüft.				
401-0271-00L	Grundlagen der Mathematik I (Analysis A)	O	5 KP	3V+2U	T. Bühler
Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in die eindimensionale Analysis. Einfache Modelle kennen und selber bilden und mathematisch analysieren können. Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.				

Lernziel	Grundlegende Begriffe der eindimensionalen Analysis kennen und mit ihnen umgehen können. Einfache Modelle kennen oder selber bilden und mathematisch analysieren.
Inhalt	Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.
Literatur	D. W. Jordan, P. Smith: Mathematische Methoden für die Praxis, Spektrum Akademischer Verlag R. Sperm/M. Akveld: Analysis I (vdf) L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (3 Bände), Vieweg

529-0001-00L	Informatik I	O	4 KP	2V+2U	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Einführung, UNIX, Window System, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, Darstellung von chemischen Strukturen, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen der Rechnerarchitektur, Sprachen, Algorithmen und Programmieretechniken in Bezug auf Anwendungen in der Chemie, Biologie und Materialwissenschaft.				
Inhalt	Einführung, UNIX, Window System, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, Darstellung von chemischen Strukturen, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen. Inhalt der Übungen: UNIX Windows, Editieren, Drucken, Programmieren in C++, Rechenfehler, Sortieren, Numerische Integration, Monte Carlo Simulation von Polymeren, Molecular Modelling.				
Skript	vorhanden				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	Da die Uebungen am Rechner wesentlich andere Faehigkeiten vermitteln und pruefen als die Vorlesung und schriftliche Pruefung, werden die Ergebnisse der absolvierten Uebungen bei der Beurteilung des Pruefungsergebnisses einfließen.				
Zusätzliche Informationen sind am Anschlagbrett vis-a-vis HCI G237.					

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-04L	Allgemeine Chemie (Praktikum) ■ <i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag</i>	O	8 KP	12P	H. V. Schönberg, H. Grützmaier, E. C. Meister
Kurzbeschreibung	Qualitative Analyse (Kationen- und Anionennachweis), Säure-Base-Gleichgewicht (pH- Wert, Titrationen, Puffer), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Redoxreaktionen (Synthese, Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese, komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten, Aggregatzustände (Dampfdruck, Leitfähigkeitsmessungen, Kalorimetrie)				
Lernziel	Qualitative Analyse (einfacher Kationen- und Anionentrennungsgang, Nachweis von Kationen und Anionen), Säure-Base-Gleichgewicht (Säure- und Basenstärke, pH- und pKa-Werte, Titrationen, Puffer, Kjeldahlbestimmung), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Oxidationszahlen und Redoxverhalten (Synthese), Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese von Komplexen, Ligandaustauschreaktionen, Komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten (Messfehler, Mittelwert, Fehlerbetrachtung), Aggregatzustände (Dampfdruck), Eigenschaften von Elektrolyten (Leitfähigkeitsmessungen), Thermodynamik (Kalorimetrie)				
Inhalt	Das Praktikum in allgemeiner Chemie soll den Studierenden mit einfachen experimentellen Arbeiten im Laboratorium vertraut machen. Dabei sollen erste Erfahrungen mit dem Reaktionsverhalten von Stoffen gemacht werden. Neben einer Reihe von quantitativen Versuchen vermitteln qualitative Versuche Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Substanzen. Die einzelnen Versuche sind so ausgewählt, dass ein möglichst vielfältiger Überblick über Substanzklassen und Phänomene der Chemie erhalten wird. In einem physikalisch-chemischen Teil des Praktikums werden Versuche zum Verhalten von Substanzen in ihren Aggregatzuständen durchgeführt und die Änderung ausgesuchter physikalischer Grössen erfasst und diskutiert.				
Skript	http://www.gruetzmacher.ethz.ch/education/labcourses				
Voraussetzungen / Besonderes	Elektronische Einschreibung obligatorisch bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn				

► 3. Semester

►► Obligatorische Fächer Prüfungsblock I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0121-00L	Anorganische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Komplexe der Übergangsmetalle: Struktur, chemische Bindung, spektroskopische Eigenschaften und Synthese.				
Lernziel	Vermittlung der methodischen Grundlagen der Bindungstheorie in Komplexen der Übergangsmetalle. Erklärung der Struktur, der chemischen Bindung und der spektroskopischen Eigenschaften. Allgemeine synthetische Strategien.				
Inhalt	Die chemische Bindung (Zusammenfassung). Symmetrie und Gruppentheorie. Bindungstheorien der Koordinationsverbindungen: Valenzstruktur (VB), Kristallfeldtheorie (KFT), Molekülorbital-Theorie (MO LCAO, sigma- und pi-Bindungen). pi-Akzeptor-Liganden (CO, NO, Olefine, Disauerstoff, Diwasserstoff, Phosphine und Phosphite). Elektronische Spektren der Komplexe (Tanabe-Sugano-Diagramme). Koordinationszahlen und Isomerie. Moleküldynamische Phänomene. Komplexe und Kinetik.				
Skript	Am HCI-Shop erhältlich				
Literatur	- J. E. Huheey: Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität, Walter de Gruyter, Berlin, 3. Auflage, 2003.				
529-0221-00L	Organische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	B. B. Berner, F. Diederich
Kurzbeschreibung	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Chemie von Aldehyden und Ketonen (Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen, Umsetzung mit Phosphor- und Schwefel-Yliden; Enolate als Nucleophile) und von Carbonsäurederivaten. Aldolreaktionen.				
Lernziel	Aneignen eines grundlegenden Syntheserepertoires, das eine Reihe wichtiger Reaktionen von Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie Eliminierungen und Fragmentierungen beinhaltet. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der Reaktionsmechanismen und des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität gelegt. Die in der Vorlesung besprochenen Konzepte werden anhand konkreter Beispiele in den wöchentlich ausgegebenen und jeweils eine Woche später besprochenen Übungen vertieft.				
Inhalt	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Carbonylchemie: Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, Derivate von Carbonsäuren, Derivate der Kohlensäure, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen an die Carbonylgruppe, Enolate von Carbonylverbindungen als Nucleophile, Umsetzung von Ketonen mit Phosphor- und Schwefel-Yliden. Aldol-Reaktionen.				
Skript	Ein Skript kann im Rahmen der Vorlesung erworben werden. Zusätzliches Material wird ggf. über das Internet zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Keine Pflichtliteratur. Ergänzungsliteratur wird zu Beginn der Vorlesung und im Skript vorgeschlagen.				
529-0422-00L	Physikalische Chemie II: Chemische Reaktionskinetik	O	4 KP	3V+1U	H. J. Wörner

Kurzbeschreibung	Einführung in die chemische Reaktionskinetik. Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen. Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Kettenreaktionen, Katalyse und Enzymkinetik.
Lernziel	Einführung in die chemische Reaktionskinetik
Inhalt	Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik bis hin zu neuen Entwicklungen der Femtosekundenkinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen: Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante und Arrheniusgleichung, Stosstheorie, Reaktionsquerschnitte, Theorie des Übergangszustandes. Zusammengesetzte Reaktionen: Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Näherungsverfahren, Kettenreaktionen, Explosionen und Detonationen. Homogene Katalyse und Enzymkinetik. Kinetik geladener Teilchen. Diffusion und diffusionskontrollierte Reaktionen. Photochemische Kinetik. Heterogene Reaktionen und heterogene Katalyse.
Skript	Molekulare Thermodynamik und Kinetik, Teil 1, Chemische Reaktionskinetik. Quack, M. und Jans-Bürli, S. 1986, VdF, Zürich. (Neuaufgabe in Vorbereitung, wird verteilt).
Literatur	- Wedler, G., 1982: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag Chemie, Weinheim.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Mathematik I und II - Allgemeine Chemie I und II - Physikalische Chemie I

529-0051-00L	Analytische Chemie I	O	3 KP	3G	D. Günther, M.-O. Ebert, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circular dichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afholter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntschi N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				

402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics with the help of demonstration experiments: mechanics of point-like and ridged bodies, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	The concepts and tools in physics, as well as the methods of an experimental science are taught. The student should learn to identify, communicate and solve physical problems in his/her own field of science.				
Inhalt	Mechanics (motion, Newton's laws, work and energy, conservation of momentum, rotation, gravitation, fluids) Periodic Motion and Waves (periodic motion, mechanical waves, acoustics).				
Skript	The lecture follows the book "Physics" by Paul A. Tipler.				
Literatur	Paul A. Tipler and Gene P. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, W.H. Freeman (see also "Physik für Wissenschaftler und Ingenieure", Springer Spektrum).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mathematics I & II				

401-0373-00L	Mathematik III: Partielle Differentialgleichungen	O	4 KP	2V+1U	C. Busch, F. Da Lio
Kurzbeschreibung	Beispiele von partiellen Differentialgleichungen. Lineare partielle Differentialgleichungen. Einführung in die Separation der Variablen-Methode. Fourier-Reihen, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation und Anwendungen auf die Auflösung zu einigen partiellen Differentialgleichungen (Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung).				
Lernziel	Das Hauptziel ist es, eine grundlegende Kenntnisse der klassischen Werkzeugen zu geben um lineare partielle Differentialgleichungen explizit zu lösen.				
Skript	Es gibt ein Skript auf English und ein auf Deutsch des Dozenten.				
Literatur	1) N. Hungerbühler, Einführung in partielle Differentialgleichungen für Ingenieure, Chemiker und Naturwissenschaftler, vdf Hochschulverlag, 1997. 2) Y. Pinchover and J. Rubinstein An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press 3) S. Salsa, Partial Differential Equations in Action: From Modelling to Theory, Series: Universitext, Springer, 2008. 4) J. David Logan: Applied Partial Differential Equations, Springer				
Voraussetzungen / Besonderes	Minimale Hintergrund von Funktionen mit mehreren Variablen (Riemann-Integral in zwei oder drei Variablen, Die Substitution von Variablen in den Integralen, die partiellen Ableitungen, die Differenzierbarkeit, Jacobian); numerische und funktionelle Folgen und Reihen; Grundkenntnisse der gewöhnlichen linearen Differenzialgleichungen.				

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0129-00L	Anorganische und Organische Chemie II <i>Elektronische Belegung nur möglich bis 1 Woche vor Semesterbeginn</i>	O	11 KP	16P	A. Mezzetti, A. Togni
Kurzbeschreibung	Einführung in die experimentellen Methoden der Anorganischen Chemie.				

Lernziel	Das Praktikum bietet einen Einblick in verschiedene Arbeitsgebiete der anorganischen Chemie an: Festkörperchemie, metallorganische Chemie, Kinetik, und andere. Ein Schwerpunkt liegt auf der Synthese von anorganischen Verbindungen, deren Charakterisierung und Analyse. Die gesamte Arbeit wird in wissenschaftlich abgefassten Berichten dargelegt.
Inhalt	Anorganisch-chemischer Teil: Synthese und Analyse von Elementorganischen Verbindungen, Metallkomplexen und Metallorganischen Verbindungen. Einführung in die Schlenk-Technik, Festkörpersynthese und Kinetik. Einführung in die Chemiebibliothek: Umgang mit Literaturdatenbanken und Spektrenbibliotheken. Organische Synthese mit metallorganischen Verbindungen und Katalyse: Versuche im Rahmen ausgewählter Schwerpunktprojekte (mögliche Projekte: Rh-katalysierte asymmetrische Hydrierung von Enamiden, Mn-katalysierte Epoxidierung von Olefinen, Cu-katalysierte Diels-Alder Reaktionen, Synthese von Organoborverbindungen und Pd-katalysierte Kupplung mit Halogeniden, Ru-katalysierte Transfer-Hydrierung).
Skript	Eine Anleitung wird im Praktikum verteilt.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Praktikum Allgemeine Chemie (1. Semester, 529-0011-04) - Praktikum Anorg. und Org. Chemie I (2. Sem., 529-0230) - Belegung Vorl. Anorganische Chemie 1 (3. Sem., 529-0121) Falls nötig wird die Aufnahme nach der Gesamtnote der 1. Basisprüfung priorisiert.

► 5. Semester

►► Obligatorische Fächer Prüfungsblock II

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0132-00L	Anorganische Chemie III: Metallorganische Chemie und Homogenkatalyse	O	4 KP	3G	A. Togni, A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Grundlegende Aspekte der metallorganischen Chemie, insbesondere der Übergangsmetalle. Grundlagen der Homogenkatalyse aus mechanistischer Sicht. Oxidative Additionen, Reduktive Eliminierungen, Einschlebungreaktionen, usw.; katalytische Hydrierungen, Carbonylierungen, C-C-Bindungsknüpfungs- und verwandte Reaktionen.				
Lernziel	Verständnis der für die Homogenkatalyse relevanten koordinationschemischen und mechanistischen Aspekte in der Chemie der Übergangsmetalle.				
Inhalt	Grundlegende Aspekte der metallorganischen Chemie, insbesondere der Übergangsmetalle. Grundlagen der Homogenkatalyse aus mechanistischer Sicht. Oxidative Additionen, Reduktive Eliminierungen, Einschlebungreaktionen, usw.; katalytische Hydrierungen, Carbonylierungen, C-C-Bindungsknüpfungs- und verwandte Reaktionen.				
529-0231-00L	Organic Chemistry III: Introduction to Asymmetric Synthesis	O	4 KP	3G	E. M. Carreira
Kurzbeschreibung	Methoden der asymmetrischen Synthese				
Lernziel	Verständnis der Prinzipien der diastereoselektiven Synthese.				
Inhalt	Konformationsanalyse: azyklische und zyklische Systeme; Diastereoselektive sigmatrope Umlagerungen, Metallierungsreaktionen; Diastereoselektive Additionen an C=O Bindungen: Cram- und Felkin-Anh Modelle, Wechselwirkungen zwischen C=O und Lewisäuren, Chelatkontrollierte Reaktionen; Chemie der Enolate, selektive Herstellung; Asymmetrische Enolat Alkylierung; Aldolreaktionen, Allylierung und Crotylierung; Chemie der C-Si Bindungen, Zyklisierungen, Baldwin's Regeln; Olefinsynthese; Diastereoselektive Olefinfunktionalisierungen: Hydroborierung, Dihydroxylierung, Epoxidierung.				
529-0432-00L	Physikalische Chemie IV: Magnetische Resonanz	O	4 KP	3G	B. H. Meier, M. Ernst, G. Jeschke, R. Riek
Kurzbeschreibung	Theoretische Grundlagen der magnetischen Resonanz (NMR, ESR) und ausgewählte Anwendungsbeispiele.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der magnetischen Resonanz in isotroper und anisotroper Phase.				
Inhalt	Theoretische und experimentelle Grundlagen der magnetischen Resonanz-Spektroskopie (Kernresonanz (NMR) und Elektronenspinresonanz (ESR)) in flüssiger und fester Phase. Klassische Beschreibung mittels der Bloch-Gleichungen, chemischer Austausch und zweidimensionale Exchange-Spektroskopie. Fourier-Spektroskopie, Echo-Phänomene und "Puls trickery". Interpretation der NMR Parameter wie chemische Verschiebung, skalare Kopplung und Dipolkopplung und Relaxationszeiten. Grundlagen der quantenmechanischen Beschreibung im Dichteoperatorformalismus. Die wichtigsten Wechselwirkungen in der magnetischen Resonanz in isotroper und anisotroper Phase und deren Hamilton-Operatoren. Anwendungen aus der Chemie, Biologie, Physik und Medizin, z.B. Ermittlung der dreidimensionalen Molekülstruktur, insbesondere von (biologischen) Makromolekülen, Bestimmung der Struktur von paramagnetischen Verbindungen, bildgebende NMR/MRI.				
Skript	wird in der Vorlesung verteilt (in english)				
Literatur	see http://www.ssnmr.ethz.ch/education/PC_IV_Lecture				

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0449-00L	Spektroskopie	O	13 KP	13P	B. H. Meier, E. C. Meister, G. Jeschke, F. Merkt, R. Riek, R. Signorell, H. J. Würner
Kurzbeschreibung	Ausgewählte Experimente zum Erlernen und Vertiefen verschiedener spektroskopischer Methoden und Techniken in der Chemie. Auswertung und Darstellung von Messdaten. Abfassen von Versuchsberichten.				
Lernziel	Ausgewählte Experimente zum Erlernen und Vertiefen verschiedener spektroskopischer Methoden und Techniken in der Chemie. Auswertung und Darstellung von Messdaten. Abfassen von Versuchsberichten.				
Inhalt	Praktikumsversuche: UV/VIS-Spektroskopie, Lumineszenz-Spektroskopie, FT-Infrarot-Spektroskopie, Farbstofflaser, Lichtbrechung und -brechung, Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (LA-ICP-MS), FT-Kernresonanz-Spektroskopie (NMR), Elektronenparamagnetische Resonanz-Spektroskopie (EPR), Methoden der Fourier-Transformation.				
Skript	Zu allen Versuchen werden ausführliche Unterlagen abgegeben. E. Meister, Grundpraktikum Physikalische Chemie, 2. Auflage, vdf Hochschulverlag an der ETH, Zürich 2012.				
Voraussetzungen / Besonderes	Praktikum Physikalische und Analytische Chemie (529-0054-00) oder Praktikum Physikalische Chemie (529-0054-01).				

►► Wahlfächer

►►► Anorganische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0141-00L	Physikalische Methoden der Anorganischen Chemie	W	6 KP	3G	D. Günther, R. Verel, M. D. Wörle
Kurzbeschreibung	Einführung in wichtige Methoden zur Strukturaufklärung, Kristallstrukturanalyse und Oberflächen- und Elementanalytik und deren Anwendungen.				

Lernziel	Praxis-orientierte Wissensvermittlung auf dem Gebiet der NMR, der Kristallstrukturanalyse und der Oberflächen- und Elementanalytik für anorganische Materialien
Inhalt	Der Kurs beinhaltet drei Teile, die sich mit 1) Festkörper-NMR 2) Oberflächen und Festkörperanalytik und 3) Kristallstrukturanalyse befassen. Wichtige Grundlagen der einzelnen Methoden werden an praktischen Beispielen vermittelt und sollen zur Vertiefung von Fachwissen auf dem Gebiet der physikalischen Methoden in der anorganischen Chemie dienen.
Skript	Wird in er Vorlesung abgegeben.

►►► Physikalische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0441-00L	Messtechnik	W	6 KP	3G	G. Jeschke, M. Yulikov
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen der Messtechnik und Datenverarbeitung in der Spektroskopie. Fourier Transformation, lineare Systemtheorie, stochastische Signale, digitale Datenverarbeitung, Fourierspektroskopie.				
Lernziel	Grundlagen der Messtechnik und Datenverarbeitung in der Spektroskopie				
Inhalt	Fourierreihen, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Delta-Funktionen, lineare Systemtheorie. Grundbegriffe der Elektronik: Elektronisches Rauschen, Modulation, Filter, phasempfindlicher Detektor. Stochastische Signale: Kenngrößen von Zufallsvariablen, Charakterisierung stochastischer Prozesse, Korrelationsfunktionen, Zufallssignale im Frequenzbereich. Digitale Datenverarbeitung: Abtastprozess, A/D-Konversion, diskrete Fouriertransformation, Apodisation, digitale Filter.				
Skript	Skript vorhanden				

►►► Analytische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0041-00L	Moderne Massenspektroskopie, gekoppelte Analysemethoden, Chemometrie	W	6 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, D. Günther, B. Hattendorf
Kurzbeschreibung	Moderne Massenspektrometrie, Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden, Speziierung, Oberflächenanalytische Methoden, und Chemometrie				
Lernziel	Umfassende Kenntnis der vorgestellten analytischen Methoden und ihre Anwendungen in der Praxis.				
Inhalt	Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden wie GC-MS, LC-MS, GC-IR, LC-IR, LC-NMR etc.; Wichtigkeit der Speziierung. Moderne Massenspektrometrie: Flugzeit- und Ionen-Cyclotron-Resonanz-Massenspektrometrie, ICP-MS. Weiche Ionisationsmethoden, Desorptions-Methoden, Spray-Methoden. Oberflächenanalytische Methoden (ESCA, Auger, SIMS, Rastermikroskopie-Verfahren). Einsatz der Informatik zur Verarbeitung analytisch-chemischer Daten (Chemometrie).				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	Hinweise zur aktuellen Literatur werden in der Vorlesung bzw. im Skript gegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert Voraussetzung: 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)				

►►► Biologische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	W	6 KP	3G	D. Hilvert, P. A. Kast, S. J. Sturla, H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Skript	kein Skript				
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt				

►►► Chemische Aspekte der Energie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0659-00L	Elektrochemie	W	6 KP	3G	P. Novák
Kurzbeschreibung	Elektrolyte: Leitfähigkeit, Überführungszahl, Diffusion, Migration, Konvektion. Phasengrenze Elektrode/ Elektrolyt, Nernst-Gleichung, Potentialverlauf als Funktion des Umsatzes. Kinetik, Überspannung. Elektrokatalyse. Poröse Elektroden, Festkörperelektrochemie, Stromdichteverteilung, Elektroanal. Methoden. Anwendungen: Elektrolyse, Galvanotechnik, Batterien, Elektrosynthese, Sensoren, Korrosion.				
Lernziel	Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Elektrochemie vertraut und haben die Fähigkeit erworben, elektrochemische Vorgänge in technischen Prozessen und Produkten zu beschreiben und Berechnungen dazu durchführen zu können.				
Inhalt	Historische Entwicklung und Anwendungsgebiete der Elektrochemie. Elektrochemische Zellen: Elektroden, Elektrolyt, Ladungsdurchtritt, Stofffluss, Stoffumsatz. Elektrolyte: Struktur der Lösungen, Leitfähigkeit, Überführungszahl, feste Elektrolyte, Polymerelektrolyte. Stofftransport im Elektrolyten: Diffusion, Migration, Konvektion, Grenzstrom. Zellspannung, Elektrodenpotential, Potentialreihe. Reversible Elektrodenreaktionen: Nernst'sche Gleichung, Potentialverlauf als Funktion des Umsatzes. Phasengrenze Elektrode / Elektrolyt: elektrochemische Doppelschicht, Austauschstromdichte. Kinetik elektrochemischer Reaktionen: globale und lokale Stromdichte, Überspannung, Tafel'sche und Butler / Volmer-Gleichung. Elektrokatalyse. Poröse Elektroden, Festkörperelektrochemie, Stromdichteverteilung in den Elektroden und im Elektrolyten, elektrochemisches Engineering. Elektroanalytische Methoden: Chronopotentiometrie, Cyclovoltammetrie, elektrochemische Impedanz. Anwendungen: Elektrolyse, Galvanotechnik, Batterien, Elektrosynthese, elektrochemische Sensoren, Korrosion. Ausblick auf Superkondensatoren und Brennstoffzellen (vgl. Chemische Aspekte der Energie III).				

►►► Chemische Kristallographie

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

529-0039-00L Grundlagen der Kristallstrukturanalyse W 6 KP 3G M. D. Wörle, N. Trapp

Kurzbeschreibung Grundlagen der Röntgenstrukturanalyse in der Chemie
Lernziel Verständnis der Grundlagen der Kristallstrukturanalyse
Inhalt Kristallographische Grundbegriffe: kristallographische Elementarzellen, Bravaisgitter, Laue-Symmetrie, Kristallklassen (Punktgruppen), Raumgruppen; Diffraktometer; Beugung von Röntgenstrahlen an Kristallen: physikalische und geometrische Grundlagen, Pulver- und Einkristallmethoden; Interpretation von Kristallstrukturdaten; Interne Koordinaten zur Strukturbeschreibung: Atomabstände, Koordinationspolyeder, Bindungswinkel, Torsionswinkel; intermolekulare Wechselwirkungen; Bestimmung der absoluten Konfiguration. Übersicht über anorganische, organische und makromolekulare Strukturdatenbanken.
Skript Unterlagen werden in loser Form ausgehändigt
Literatur Haupttext

(1) W. Massa, "Kristallstrukturbestimmung", 7. Auflage, 2011, Teubner.

Zusätzliche Literatur

(2) J.D. Dunitz, "X-ray Analysis and the Structure of Organic Molecules", 1995, Verlag HCA.

(3) C. Hammond, "The Basics of Crystallography and Diffraction", 2nd Ed., 2001, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 5, Oxford University Press.

(4) J.P. Glusker, M. Lewis & M. Rossi, "Crystal Structure Analysis for Chemists and Biologists", 1994, VCH Publishers.

(5) D. Blow, "Outline of Crystallography for Biologists", 2002 Oxford University Press.

(6) D. Schwarzenbach, "Kristallographie", 2001, Springer Verlag.

(7) C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gilli, G. Zanotti & M. Catti, "Fundamentals of Crystallography", edited by C. Giacovazzo, 2nd Ed., 2002, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 7, Oxford University Press.

(8) A.J. Blake, W. Clegg, J.M. Cole, J.S.O. Evans, P. Main, S. Parsons & D.J. Watkin, "Crystal Structure Analysis - Principles and Practice", edited by W. Clegg, 2nd Ed., 2009, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 13, Oxford University Press.

(9) J.P. Glusker & K.N. Trueblood, "Crystal Structure Analysis - A Primer", 2nd Ed., 1985, Oxford University Press.

►►► Informatikgestützte Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0002-00L	Algorithms and Programming in C++ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	6 KP	3G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Computersprache: C++; Datenabstrahierung und Strukturierung; strukturierte Problemlösungen, Programmentwicklung; vergleichende Studie von Algorithmen.				
Lernziel	Development of programming skills and craftsmanship in order to be able to deal with the complexity of computer applications in chemistry.				
Inhalt	Computersprache: C++; Datenabstrahierung und Strukturierung; strukturierte Problemlösungen, Programmentwicklung; vergleichende Studie von Algorithmen.				
Skript	vorhanden (handgeschrieben)				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	Da die Übungen am Rechner wesentlich andere Fähigkeiten vermitteln und prüfen als die Vorlesung und mündliche Prüfung, werden die Ergebnisse der absolvierten Übungen bei der Beurteilung des Prüfungsergebnisses einfließen.				
	Zusätzliche Informationen sind am Anschlagbrett vis-a-vis HCI G237.				

►►► Materialwissenschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0947-00L	Basic Polymer Synthesis	W	6 KP	3G	A. D. Schlüter
Kurzbeschreibung	Chain-growth polymerizations (anionic, cationic, Ziegler/Natta, ROMP, radical, NMP, ATRP, RAFT), mechanistic details including how to render a polymerization "living", recent developments, and important examples.				
Lernziel	The students should gain an overview of important polymerization procedures, learn how to deal with chemical structures and reactivities, and be able to suggest reasonable synthetic pathways to a given polymer structure. Aspects like achievable molar masses in dependence of the method used and structure perfection play a role throughout.				

Inhalt	<p>I. Anionic polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. General 2. Living polymerization 3. Group transfer polymerization (GTP) 4. Some recent developments <p>II. Cationic polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. General 2. Some applications (macromonomer and telechelics) <p>III. Ziegler/Natta- and metallocene polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. General 2. Mechanism 3. Some applications <p>IV. Ring-opening metathesis polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comments on history 2. Monomers, catalysts, polymer structures 3. Mechanism, direct NMR monitoring 4. Termination 5. Examples <p>V. Controlled radical polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nitroxide mediated polymerization (NMP) 2. Atom transfer radical polymerization (ATRP) 3. Reversible addition fragmentation chain transfer polymerization (RAFT)
--------	---

For step-growth procedures and other topics (dendrimers, bottle-brushes, macrocycles, polyrotaxanes, topochemical polymerizations etc.) see Advanced Polymer Synthesis

Skript	A script will not be provided. For all projections shown, however, paper copies will be distributed.
Literatur	There is no specific literature recommendation. Numerous references will be provided for an easy access to the original literature.
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English. Complicated expressions will be explained in German. Questions can be asked in both languages. The examination will be in English; answers are acceptable in both languages.

PhD students who need recognized credit points are required to pass the written exam.

►►► Umweltchemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0037-01L	Grundlagen der Umweltchemie und Ökotoxikologie	W	6 KP	3G	K. Fenner, C. Bogdal, J. Hollender
Kurzbeschreibung	Durch Produktion und Verwendung gelangen Chemikalien auch in die Umwelt. Diese Vorlesung führt in die Grundlagen und Methoden der Umweltchemie, Umweltanalytik und Ökotoxikologie ein. Verteilungsverhalten und Reaktionen von organischen Schadstoffen in der Umwelt. Bioabbau, Bioverfügbarkeit und Bioakkumulation. Toxische Effekte auf molekularer Ebene. Spezifische Aspekte der Spurenanalytik.				
Lernziel	Lernziele der Vorlesung: * Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Prozesse, die für Verhalten und Effekte von Chemikalien in der Umwelt verantwortlich sind. * Die Studierenden können mit einfachen Methoden das Verhalten einer Chemikalie in der Umwelt vorhersagen. Dazu gehört das Erkennen der relevanten Prozesse und die Anwendung passender Abschätzmethoden, um die Prozesse zu quantifizieren.				

Inhalt	<p>Teil I: Schicksal von Chemikalien in der Umwelt: Welches sind die relevanten Umweltkompartimente und wie gelangen Schadstoffe in die Umwelt? Übersicht über Verteilungs- und Abbauprozesse von Chemikalien in der Umwelt. Verteilungsprozesse in der Umwelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Bedeutung von Dampfdruck, Wasserlöslichkeit und Luft-Wasser-Verteilung für Umweltverhalten o Oktanol-Wasser-Verteilung zur Beschreibung der Verteilung von Schadstoffen in biologische Systeme o Einfluss von Temperatur und pH auf das Verteilungsverhalten o Globales Verteilungsverhalten von semivolatilen Schadstoffen o Molekulare Interaktionen, die den Verteilungsprozessen zugrunde liegen o Sorption an natürliche Oberflächen, Verteilung in natürliches organisches Material <p>Chemische und photochemische Transformationsreaktionen in der Umwelt Mikrobielle Transformationsreaktionen in der Umwelt</p> <p>Teil II: Effekte von Chemikalien in der Umwelt Biologische Testsysteme zur Beurteilung der Ökotoxizität Endpunkte der Toxizitätsbeurteilung:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Akute und chronische Toxizität, Effekte auf Reproduktion o Dosis-Wirkbeziehungen <p>Bioverfügbarkeit und Bioakkumulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Biokonzentration, Biomagnifikation, Nahrungsketten-Akkumulation o Aktive vs. passive Aufnahmeprozesse <p>Toxikokinetik und Toxikodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Metabolismus und Transformationsreaktionen von Schadstoffen im Organismus, Phase I und II Transformationen o Verteidigungsmechanismen: aktive Ausscheidung, Komplexierung von Schwermetallen <p>Molekulare Mechanismen der Schadstoffwirkung der Zelle</p> <ul style="list-style-type: none"> o Basistoxizität o Spezifische Wirkmechanismen (Beispiele: Photosynthese-Inhibition, Neurotox (AchEsterase, Ionenkanäle), Energieübertragung, Ah, Hormonaktive Wirkung) o Oxidativer Stress o Genotoxizität <p>Teil III: Spezifische Aspekte der Umweltanalytik in Boden, Wasser und Luft: Analyseplanung und Probenahme Anreicherungsverfahren Trennung und Detektion Quantifizierung, Unbekanntensuche</p>
Skript	Es werden Kopien der Folien und einzelne Artikel verteilt
Literatur	weiterführende Literatur: R.P. Schwarzenbach, P.M. Gschwend, D.M. Imboden, Environmental Organic Chemistry, second edition, Wiley, 2003 C.J. van Leeuwen, J.L.M. Hermens (Editoren), Risk Assessment of Chemicals: An Introduction, Kluwer, 1995 Fent, Ökotoxikologie, Thieme, 2.Auflage, 2003

701-1233-00L	Stratospheric Chemistry	W	4 KP	2V+1U	T. Peter, A. Stenke
Kurzbeschreibung	Thermodynamische und kinetische Grundlagen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Chemisches Familienkonzept. Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion der unteren Stratosphäre. Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol. Chemie und Dynamik des Ozonlochs.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Ueberblick über die vielfältigen Reaktionen, die in der Gasphase, in stratosphärischen Aerosoltröpfchen und polaren Wolkenteilchen ablaufen. Dabei steht die Chemie des stratosphärischen Ozons und deren Beeinflussung durch natürliche und anthropogene Effekte im Mittelpunkt, besonders der interkontinentale Flugverkehr und die durch FCKW verursachte Ozonzerstörung in den mittleren Breiten und in den Polregionen sowie Kopplungen mit dem Treibhauseffekt.				
Inhalt	Kurze Darstellung der thermodynamischen und kinetischen Grundlagen chemischer Reaktionen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Vorstellung des chemischen Familienkonzepts: aktive Spezies, deren Quellgase und Reversoigase. Detaillierte Betrachtung der reinen Sauerstofffamilie (ungerader Sauerstoff) gemäss der Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen (Chlor und Brom) und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion in der unteren Stratosphäre (Photosmog-Reaktionen). Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol und deren Bedeutung für hohen Flugverkehr. Chemie und Dynamik des Ozonlochs: Bildung polarer stratosphärischer Wolken und Chloraktivierung.				
Skript	Unterlagen werden in den Vorlesungsstunden ausgeteilt.				
Literatur	- Basseur, G. und S. Solomon, Aeronomy of the Middle Atmosphere, Kluwer Academic Publishers, 3rd Rev edition (December 30, 2005). - John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - WMO, Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002, Report No.47, Geneva, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in physikalischer Chemie sind notwendig, und ein Überblick äquivalent zu der Bachelor-Vorlesung "Atmosphärenchemie" (LV 701-0471-01) werden erwartet.				
Die Vorlesung 701-1233-00 V beginnt in der ersten Semesterwoche. Die Uebungen 701-1233-00 U erst in der zweiten Semesterwoche.					

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

Chemie Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Chemie Lehrdiplom

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

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom für Maturitätsschulen

► Fachdidaktik in Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0959-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Chemie A ■	O	2 KP	4A	R. Ciorciaro
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
529-0960-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Chemie B ■	O	2 KP	4A	R. Ciorciaro
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
529-0950-00L	Fachdidaktik Chemie I	O	4 KP	3G	A. Baertsch
	<i>Lehrdiplom-Studierende müssen die Fachdidaktik Chemie I zusammen mit dem Einführungspraktikum Chemie - LE 529-0966-00L - belegen.</i>				
Kurzbeschreibung	Umsetzung der Erkenntnisse aus der Lehr- und Lernforschung für den Chemie-Unterricht sowie Behandlung fachspezifischer didaktischer Spezialitäten.				
Lernziel	Die Studierenden werden unter anderem in die Lage versetzt, - den Unterrichtsstoff in auswendig zu lernende bzw. intellektuell zu erschließende Inhalte aufzuteilen und dies zu kommunizieren. - fachlich schwierige Inhalte stufengerecht herunter zu brechen und in ihrer vereinfachten Form dennoch fehlerfrei und stringent zu vermitteln. - zu erkennen, welcher Lernstoff mit welchen Unterrichtstechniken und -methoden vermittelbar ist, die didaktisch als wirksam erkannt sind, und diese Werkzeuge an den jeweiligen Lerninhalt zu adaptieren. - Schulexperimente zu planen, in den Unterricht einzubetten, nach allen Regeln der Kunst durchzuführen und gewinnbringend auszuwerten. - das Vorwissen der zu Unterrichtenden einzuschätzen, genauer abzuklären und für die Unterrichtsplanung zu berücksichtigen. - ein stufengerechtes, sequentielles Curriculum zu konzipieren und in die Praxis umzusetzen. - inhaltliche Stolpersteine sicher zu erkennen und zu umgehen - sowohl im Theorie-Unterricht als auch in Labor-Lektionen kriteriumsorientiert Leistungen zu erheben und in einer Schulnote auszudrücken.				

Inhalt	Schwerpunkte im ersten Studiensemester bilden die folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> - Auswahl gymnasiumsrelevanter Lerninhalte - Modellbegriff in den Naturwissenschaften, insbesondere der Chemie - Sprache und Fachsprache im Chemieunterricht - Wechselspiel zwischen Beobachtungen in der realen Welt und Deutungsversuchen auf der Modell-Ebene - Interdisziplinarität mit Biologie, Mathematik und Physik - Leistungserhebung und -beurteilung im Theorie- und Laborunterricht - Atommodelle und chemische Bindung - Mathematische Beschreibung chemischer Systeme (z.B. Stöchiometrie und Gleichgewichtssysteme) - Auswahl, Konzeption, Einbettung, Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung und Auswertung von Demonstrations- und Schüler-Experimenten
Skript	U. Wuthier: Chemie unterrichten. Eine Didaktik für Höhere Schulen.
Literatur	- H.-D. Barke, G. Harsch: Chemiedidaktik heute, Springer Verlag, 1. Auflage, 2001. - P. Pfeifer, K. Häusler, B. Lutz: Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg Verlag, Neuaufgabe, 1997. - H.-J. Becker et al.: Fachdidaktik Chemie, Aulis Verlag Deubner & Co. KG, 2. Auflage, 1992.
Voraussetzungen / Besonderes	Der Chemieunterricht am Gymnasium soll einerseits dem zukünftigen Nichtnaturwissenschaftler ein grundlegendes Rüstzeug an chemischen Kenntnissen und Fähigkeiten für den Alltag an die Hand geben, andererseits aber auch auf ein naturwissenschaftlich orientiertes Hochschulstudium vorbereiten können. Diese beiden Anforderungen sind im Unterricht gleichermaßen zu berücksichtigen. Da viele Lerninhalte zudem zwingend sequentiell und einander benützend strukturiert sind, ist dem logischen und aus Schülersicht nachvollziehbaren Aufbau des Unterrichts besonderes Augenmerk zu schenken. Dies bedingt eine besonders feine Abstimmung von fachlichen Inhalten unterschiedlichen Niveaus und der für ihre Vermittlung eingesetzten didaktischen Methoden und Techniken auf die kognitive Leistungsfähigkeit der Lernenden. Anhand der Diskussion ausgearbeiteter und bewährter Beispiele, aber auch durch selbständiges Probehandeln und mit Hilfe selbst zu erstellender kleiner Unterrichtsbausteine soll die zukünftige Lehrkraft befähigt werden, einen den spezifischen Rahmenbedingungen angepassten eigenen Unterricht zu konzipieren und durchzuführen, der diesem hohen Qualitätsanspruch genügen kann.

► Berufspraktische Ausbildung in Chemie

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0966-00L	Einführungspraktikum Chemie ■ <i>LE muss zusammen mit der Fachdidaktik Chemie I - LE 529-0950-00L - belegt werden.</i>	O	3 KP	6P	A. Baertsch
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
529-0964-00L	Unterrichtspraktikum Chemie ■	O	8 KP	17P	A. Baertsch
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.				
529-0965-00L	Unterrichtspraktikum II Chemie ■ <i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	W	4 KP	9P	A. Baertsch
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum zum Praktikum für den Erwerb des Lehrdiploms im entsprechenden Fach. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				

Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbauausbildung zum Lehrdiplom absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
529-0955-00L	Berufspraktische Übungen: Das Experiment im Chemie-Unterricht ■	O	2 KP	4V	A. Baertsch
Kurzbeschreibung	Der Kurs führt die Studierenden anhand von Demonstrationen und praktischen Übungen in die Kunst des Experimentierens ein.				
Lernziel	Die Studierenden werden unter anderem in die Lage versetzt, - zu erkennen, wo Experimente sinnvoll oder gar unabdingbar sind. - in der Literatur beschriebene Experimente auf die eigene Unterrichts-Situation anzupassen. - eigene Experimente zu entwickeln. - die Einbettung von Experimenten in den Unterricht zu planen und durchzuführen. - Experimente technisch korrekt und sicher demonstrieren. - Schülerexperimente inhaltlich, pädagogisch und sicherheitstechnisch zu begleiten. - die Auswertung von Experimenten zusammen mit den Schülern vorzunehmen. - Die Sicherheitsbestimmungen zu beachten.				
Inhalt	Schwerpunkte im ersten Studiensemester bilden die folgenden Themen: - Theoretische Einführung. - Merkpunkte für das sichere Experimentieren. - Erstellen und Überarbeiten von Experimentiervorschriften. - Vorführungen von Experimenten. - Experimentierkurs mit praktischen Übungen für die Studierenden. - Leistungserhebung und -beurteilung im Experimentalunterricht. - Sensibilisierung für die Wichtigkeit des Experiments im Chemie-Unterricht. - Aufbau einer persönlichen Experimente-Bibliothek. - Befähigung zu eindrucklichem Experimentieren. - Einhaltung aller einschlägigen Sicherheitsbestimmungen.				
Skript	Die Unterlagen werden zum Teil von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern selbst erarbeitet. Am Ende wird eine CD-ROM mit allen Anleitungen abgegeben.				
Literatur	P. Pfeifer, K. Häusler, B. Lutz: Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg Verlag, Neuauflage, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Zur experimentellen Seite des Chemie-Unterrichts existiert eine Fülle von Büchern (ca. 100 Bücher zur Experimentalchemie). Diese werden in der Lehrveranstaltung vorgestellt. Spezielle Experimental-Veranstaltung zum Lehrdiplom in Chemie, die als Paket zusammen mit der Veranstaltung "Fachdidaktik Chemie 1" im Herbstsemester besucht werden muss. Die ECTS-Punkte dieser Vorlesung mit praktischen Übungen sind - zusammen mit den ECTS-Punkten für die Veranstaltung "Fachdidaktik Chemie 1" im Herbstsemester - die Voraussetzung für die Zulassung zur Veranstaltung "Fachdidaktik Chemie 2" im Frühlingsemester. Blockveranstaltung an einem Gymnasium in der Deutschschweiz.				
529-0968-01L	Prüfungslektion untere Stufe Chemie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion obere Stufe Chemie" (529-0968-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	A. Baertsch
Kurzbeschreibung	<i>Bildet den Abschluss der gesamten Lehrdiplom Ausbildung in Chemie.</i> Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriums-basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				
529-0968-02L	Prüfungslektion obere Stufe Chemie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion untere Stufe Chemie" (529-0968-01L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	A. Baertsch
Kurzbeschreibung	<i>Bildet den Abschluss der gesamten Lehrdiplom Ausbildung in Chemie.</i> Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriums-basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

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

529-0962-00L	Vertiefte Grundlagen der Chemie B <i>Vertiefte Grundlagen der Chemie B für Lehrdiplom. UNI Studierende müssen diese Lehrveranstaltung an der ETH belegen und sich an der ETH für die Prüfung anmelden.</i>	O	4 KP	2V	A. Togni, R. Alberto
Kurzbeschreibung	Ausgewählte, vertieft behandelte Kapitel der allgemeinen Chemie: 1) Die Sprache der Chemie 2) Chiralität und Stereochemie 3) Wasseroxidation 4) Atmosphärenchemie				
Lernziel	Die Teilnehmenden erwerben in dieser Lehrveranstaltung ein erweitertes und vertieftes Wissen in ausgewählten Kapiteln der Chemie. Die Auswahl richtet sich zu einem wichtigen Teil danach, welche Teilaspekte der Chemie typischerweise an Gymnasien unterrichtet werden. Der Gewinn an einem breiteren Verständnis versetzt die Lehrpersonen in die Lage, die zu unterrichtenden Themen in einem grösseren, zum Teil unkonventionellen Zusammenhang zu verstehen und im Hinblick auf die Lehr- und Lernbarkeit kritisch zu verarbeiten. Ebenso werden Querbeziehungen zwischen den klassischen Unterdisziplinen der Chemie aufgezeigt, wie auch die Eigenart der Chemie als zentrale Naturwissenschaft.				
Inhalt	Die FV vermittelt primär grundlegende fachwissenschaftliche Kompetenzen. Fachdidaktische Aspekte oder gar konkrete Anstösse zur inhaltlichen Gestaltung des gymnasialen Unterrichts stellen eine mögliche, aber nicht zwingende Ergänzung dar. Thematische Schwerpunkte FV B Die Sprache der Chemie: Grundlegende Begriffe, die logische Struktur der Chemie, Formelsprache, Molekül-Ästhetik, die chemische Transliteration der platonischen Körper Stereochemie: Die Coupe du Roi und ihre chemische Bedeutung, Chiralität und der Ursprung des Lebens, Stereochemie metallorganischer und Koordinationsverbindungen von A. Werner bis heute Wasseroxidation: Vom Photosystem II zu biomimetischen Modellen Atmosphärenchemie: Ozon, oben nützlich, unten schädlich				
Lernform	Vorlesung.				
Skript	Folien und ausgewählte Literatur werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Ausgewählte Artikel aus der Primärliteratur werden vorgestellt, kommentiert und zur Lektüre empfohlen.				
Voraussetzungen / Besonderes	FV A (gelesen im Frühjahrssemester) und FV B (gelesen im Herbstsemester) bauen nicht aufeinander. Die Reihenfolge der Belegung ist somit indifferent				

529-0962-01L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Chemie B ■	O	2 KP	4A	R. Ciorciaro
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturliteraturarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialen Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

► **Wahlpflicht**

siehe Wahlpflicht Lehrdiplom für Maturitätsschulen

► **Auflagenfächer (für Studierende mit ETH-Master in Chemie- und Bioing.)**

►► **Teil 1**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0200-00L	Research Project I	O	16 KP	16A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit der wissenschaftlichen Arbeit vertraut gemacht und vertiefen ihr Wissen in einem Fachgebiet.				
529-0132-00L	Anorganische Chemie III: Metallorganische Chemie und Homogenkatalyse	O	4 KP	3G	A. Togni, A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Grundlegende Aspekte der metallorganischen Chemie, insbesondere der Übergangsmetalle. Grundlagen der Homogenkatalyse aus mechanistischer Sicht. Oxidative Additionen, Reduktive Eliminierungen, Einschleppungsreaktionen, usw.; katalytische Hydrierungen, Carbonylierungen, C-C-Bindungsknüpfungs- und verwandte Reaktionen.				
Lernziel	Verständnis der für die Homogenkatalyse relevanten koordinationschemischen und mechanistischen Aspekte in der Chemie der Übergangsmetalle.				
Inhalt	Grundlegende Aspekte der metallorganischen Chemie, insbesondere der Übergangsmetalle. Grundlagen der Homogenkatalyse aus mechanistischer Sicht. Oxidative Additionen, Reduktive Eliminierungen, Einschleppungsreaktionen, usw.; katalytische Hydrierungen, Carbonylierungen, C-C-Bindungsknüpfungs- und verwandte Reaktionen.				
529-0231-00L	Organic Chemistry III: Introduction to Asymmetric Synthesis	O	4 KP	3G	E. M. Carreira
Kurzbeschreibung	Methoden der asymmetrischen Synthese				
Lernziel	Verständnis der Prinzipien der diastereoselektiven Synthese.				

Inhalt Konformationsanalyse: azyklische und zyklische Systeme; Diastereoselektive sigmatrope Umlagerungen, Metallierungsreaktionen; Diastereoselektive Additionen an C=O Bindungen: Cram- und Felkin-Anh Modelle, Wechselwirkungen zwischen C=O und Lewisäuren, Chelatkontrollierte Reaktionen; Chemie der Enolate, selektive Herstellung; Asymmetrische Enolat Alkylierung; Aldolreaktionen, Allylierung und Crotlylierung; Chemie der C-Si Bindungen, Zyklisierungen, Baldwin's Regeln; Olefinsynthese; Diastereoselektive Olefinfunktionalisierungen: Hydroborierung, Dihydroxylierung, Epoxidierung.

529-0241-00L Advanced Methods and Strategies in Synthesis O 7 KP 3G J. W. Bode
 Kurzbeschreibung Advanced Modern Methods and Strategies in Synthesis
 Lernziel Kenntnis der modernen Methoden der asymmetrischen Synthese, der enantioselektiven Katalyse, und organische Reaktionsmechanismus.
 Inhalt Aktuelle Trends in Methoden für und Annäherungen an die Synthese von komplexen Naturstoffen, Pharmazeutika und biologischen Molekülen, Fragmentkopplungs- und Schutzgruppenstrategien; chemische Ligation und Biomolekülsynthese; enantioselektive Katalyse einschließlich Ligandendesign und -optimierung; Kreuzkupplungsreaktionen voraktivierter Vorstufen; C-H-Aktivierung und Oxidationen; Bausteinsynthese mit chiralen Auxilliaren und Reagenzien; neue Konzepte in der asymmetrischen Katalyse. Analyse von Schlüsselliteratur inklusive der Erkennung von Trends, bedeutenden Präzedenzfällen und neu aufkommenden Gebieten wird hervorgehoben.

►► Teil 2

s. Chemie Master > Wahlfächer

Chemie Lehrdiplom - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Chemie Master

► Kernfächer

►► Anorganische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0133-00L	Bioinorganic Chemistry	O	7 KP	3G	W. H. Koppenol, S. Burckhardt-Herold
Kurzbeschreibung	Verständnis für das Verhalten von Metallionen in biologischen Systemen im Zusammenhang mit ihren Funktionen, konzentriert auf Photosynthese und Atmung und die involvierten koordinationschemischen Phänomene. Reaktivität und Aktivierung von kleinen Sauerstoff- und Stickstoff-enhaltende Molekülen, wie Superoxid und Stickstoffmonoxid.				
Lernziel	Im Stande sein die heutige Bioanorganische Literatur zu folgen. Verständnis für das Verhalten von Metallionen in biologischen Systemen im Zusammenhang mit ihren Funktionen (Photosynthese und Atmung) und die involvierten koordinationschemischen Phänomene. Reaktivität und Aktivierung von kleinen Sauerstoff- und Stickstoff-enhaltende Molekülen, wie Superoxid und Stickstoffmonoxid.				
Inhalt	Produzierung und Benutzung von Sauerstoff ist das Hauptthema. Bedeutung anorganischer Metallionen und kleiner anorganischer Moleküle in biochemischen Reaktionen (Elektronen-Transport: Marcus Theorie; Katalyse: Entatische Zustand; Informationsübertragung, Modulation der Reaktivität biologisch gebildeter Radikale): Mg und Mn: Photosynthese; O ₂ : Hämoglobin, Myoglobin, Cytochrom P-450, NO-Synthase, Transport und Aktivierung; Abwehr gegen partiell reduzierte Sauerstoff-Spezies: Superoxid Dismutase und Katalase; FeS-, Häm- und Cu-Proteine: Zn: Carboanhydrase, Zink-Finger; Na und K: Ionen-Kanäle und -Pumpen, Ca und Mg: Calmodulin, ATP, DNA;				
Skript	Pdf der Powerpoint Präsentationen				
Literatur	Zur Vertiefung: Biological Inorganic Chemistry. Structure & Reactivity by Bertini, Gray, Stiefel and Valentine, 2007 University Science Books Hintergrundinformation: Metals and Life by Crabb and Moore, 2010, RSC Publishing Assigned articles				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine Prüfung in Anorganischer Chemie (z.B. erste Hälfte Huheey, Inorganic Chemistry, Principles of Structure and Reactivity) muss bestanden sein.				

►► Organische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0241-00L	Advanced Methods and Strategies in Synthesis	W	7 KP	3G	J. W. Bode
Kurzbeschreibung	Advanced Modern Methods and Strategies in Synthesis				
Lernziel	Kenntnis der modernen Methoden der asymmetrischen Synthese, der enantioselektiven Katalyse, und organische Reaktionsmechanismus.				
Inhalt	Aktuelle Trends in Methoden für und Annäherungen an die Synthese von komplexen Naturstoffen, Pharmazeutika und biologischen Molekülen, Fragmentkopplungs- und Schutzgruppenstrategien; chemische Ligation und Biomolekülsynthese; enantioselektive Katalyse einschließlich Ligandendesign und -optimierung; Kreuzkupplungsreaktionen voraktivierter Vorstufen; C-H-Aktivierung und Oxidationen; Bausteinsynthese mit chiralen Auxilliaren und Reagenzien; neue Konzepte in der asymmetrischen Katalyse. Analyse von Schlüssel-literatur inklusive der Erkennung von Trends, bedeutenden Präzedenzfällen und neu aufkommenden Gebieten wird hervorgehoben.				
529-0233-00L	Organic Synthesis: Methods and Strategies <i>Teilnahme an Übungen empfohlen.</i>	W	7 KP	3G	E. M. Carreira
Kurzbeschreibung	The complex relation between structural analysis, methods leading to desired transformations, and insight into reaction mechanisms is exemplified. Relations between retrosynthetic analysis of target structures, synthetic methods and their combination in a synthetic strategy.				
Lernziel	Extension and deepening of the knowledge in organic synthesis.				
Inhalt	Begriffe der Planung (Strategie und Taktik) der organischen Synthese, Retrosynthetische Analyse, Vertiefung der Beziehungen zwischen Struktur und Reaktivität im Zusammenhang mit der Synthese organischer Verbindungen zunehmender Komplexität. Vertiefung und Ergänzung der Kenntnisse synthetischer Methoden.				
Skript	A script will be distributed in electronic form.				
Literatur	K. C. Nicolaou, E. J. Sorensen, Classics in Total Synthesis, Wiley-VCH 1996. K. C. Nicolaou, S. A. Snyder, Classics in Total Synthesis II, Wiley-VCH 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: OC I-IV				

►► Physikalische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0433-00L	Advanced Physical Chemistry: Statistical Thermodynamics	O	7 KP	3G	F. Merkt
Kurzbeschreibung	Introduction to statistical mechanics and thermodynamics. Prediction of thermodynamic and kinetic properties from molecular data.				
Lernziel	Introduction to statistical mechanics and thermodynamics. Prediction of thermodynamic and kinetic properties from molecular data.				
Inhalt	Basics of statistical mechanics and thermodynamics of classical and quantum systems. Concept of ensembles, microcanonical and canonical ensembles, ergodic theorem. Molecular and canonical partition functions and their connection with classical thermodynamics. Translational, rotational, vibrational, electronic and nuclear spin partition functions of gases. Determination of the equilibrium constants of gas phase reactions. Transition state theory and its connection with collision theory. Description of ideal gases and ideal crystals.				
Skript	See homepage of the lecture.				
Literatur	See homepage of the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Chemical Thermodynamics, Reaction Kinetics, Molecular Quantum Mechanics and Spectroscopy; Mathematical Foundations (Analysis, Combinatorial Relations, Integral and Differential Calculus)				

► Kompensationsfächer

►► Physikalische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0443-00L	Advanced Magnetic Resonance	W	7 KP	3G	B. H. Meier, M. Ernst
Kurzbeschreibung	The course is for advanced students and covers selected topics from magnetic resonance spectroscopy. This year, the lecture will introduce and discuss relaxation theory and its applications in magnetic resonance.				

Lernziel	The aim of the course is to familiarize the students with the basic concepts of magnetic resonance relaxation theory in liquids and solids. Starting from the mathematical description of spin dynamics, the effect of stochastic motional processes on the density operator will be analyzed. In the end students should understand the Redfield formulation of relaxation and be able to understand the effect of dynamics on magnetic resonance experiments.
Inhalt	The aim of the course is to familiarize the students with the basic concepts of magnetic resonance relaxation theory in liquids and solids. Starting from the mathematical description of spin dynamics, the effect of stochastic motional processes on the density operator will be analyzed. In the end students should understand the Redfield formulation of relaxation and be able to understand the effect of dynamics on magnetic resonance experiments.
Skript	A script which covers the topics will be distributed in the lecture and will be accessible through the web page http://www.ssnmr.ethz.ch/education/

529-0445-00L	Advanced Optics and Spectroscopy	W	7 KP	3G	R. Signorell
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to the interaction of light with nano- and microparticles followed by an overview of applications of current interest. Examples range from nanoparticles for medical applications and sensing to the role of the interaction of solar radiation with aerosol particles and cloud droplets for the climate.				
Lernziel	The students will be introduced to the basic concepts of the interaction of light with nano- and microparticles. The combination of basic concepts with different applications will enable students to apply their knowledge to new problems in various fields where nanoscale objects play a role.				
Inhalt	Light interacts surprisingly differently with small particles than with bulk or with gas phase materials. The first part of the course provides a basic but rigorous introduction into the interaction of light with nano- and microparticles. The emphasis is on the classical treatment of absorption and scattering of light by small particles. The strengths and limits of this conventional approach will be discussed. The second part of the course is devoted to a broad range of applications. Here topics include: Plasmon resonances in metallic systems, metallo-dielectric nanoparticles for medical applications, the use of lasers for optical trapping and characterization of single particles, vibrational excitons in dielectric nanoparticles, interaction of light with aerosol particles and cloud droplets for remote sensing applications and climate predictions, characterization of ultrafine aerosol particles by photoemission using velocity map imaging.				
Skript	will be distributed during the course				
Literatur	Basics: Absorption and Scattering of Light by Small Particles, C. F. Bohren and D. R. Huffman, John Wiley & Sons, Inc.				
	Applications: References will be provided during the course.				

► Wahlfächer

►► Anorganische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0143-00L	Inorganic and Organometallic Polymers	W	7 KP	3G	H. Grützmacher, J. Grützmacher
Kurzbeschreibung	1. Introduction: What are Inorganic Polymers 1.1. Classification, 1.2. Nomenclature, 1.3. Synthetic Strategies, 1.4. Characterisation 2. Polyphosphazenes 3. Polysiloxanes 4. Organometallic Polymers 5. Dendritic Molecules 6. Introduction to Inorganic Materials				
Lernziel	Understanding of the current literature in the field of inorganic polymers and materials.				
Skript	A manuscript will be distributed to the participants of the course.				
Literatur	Script and recent original literature indicated in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basis for the understanding of this lecture are the courses Allgemeine Chemie 1&2, Anorganische Chemie 1: Übergangsmetallchemie (Dozent Mezzetti).				

529-0133-00L	Bioinorganic Chemistry	W	7 KP	3G	W. H. Koppnenol, S. Burckhardt-Herold
Kurzbeschreibung	Verständnis für das Verhalten von Metallionen in biologischen Systemen im Zusammenhang mit ihren Funktionen, konzentriert auf Photosynthese und Atmung und die involvierten koordinationschemischen Phänomene. Reaktivität und Aktivierung von kleinen Sauerstoff- und Stickstoff-enhaltende Molekülen, wie Superoxid und Stickstoffmonoxid.				
Lernziel	Im Stande sein die heutige Bioanorganische Literatur zu folgen. Verständnis für das Verhalten von Metallionen in biologischen Systemen im Zusammenhang mit ihren Funktionen (Photosynthese und Atmung) und die involvierten koordinationschemischen Phänomene. Reaktivität und Aktivierung von kleinen Sauerstoff- und Stickstoff-enhaltende Molekülen, wie Superoxid und Stickstoffmonoxid.				
Inhalt	Produzierung und Benutzung von Sauerstoff ist das Hauptthema. Bedeutung anorganischer Metallionen und kleiner anorganischer Moleküle in biochemischen Reaktionen (Elektronen-Transport: Marcus Theorie; Katalyse: Entatische Zustand; Informationsübertragung, Modulation der Reaktivität biologisch gebildeter Radikale): Mg und Mn: Photosynthese; O ₂ : Hämoglobin, Myoglobin, Cytochrom P-450, NO-Synthase, Transport und Aktivierung; Abwehr gegen partiell reduzierte Sauerstoff-Spezies: Superoxid Dismutase und Katalase; FeS-, Häm- und Cu-Proteine: Zn: Carboanhydrase, Zink-Finger; Na und K: Ionen-Kanäle und -Pumpen, Ca und Mg: Calmodulin, ATP, DNA;				
Skript	Pdf der Powerpoint Präsentationen				
Literatur	Zur Vertiefung: Biological Inorganic Chemistry. Structure & Reactivity by Bertini, Gray, Stiefel and Valentine, 2007 University Science Books Hintergrundinformation: Metals and Life by Crabb and Moore, 2010, RSC Publishing Assigned articles				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine Prüfung in Anorganischer Chemie (z.B. erste Hälfte Huheey, Inorganic Chemistry, Principles of Structure and Reactivity) muss bestanden sein.				

►► Organische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0243-00L	Reactive Intermediates	W	7 KP	3G	P. Chen
Kurzbeschreibung	Einführung in die wichtigsten Methoden zur Untersuchung von Mechanismen organischer Reaktionen				
Lernziel	Einführung in die wichtigsten Methoden zur Untersuchung von Mechanismen organischer Reaktionen				

Inhalt	Thermochemie: homodesmische Reaktionen, Abschätzung mit Gruppeninkrementen. Nicht kinetische Methoden: Produktanalyse, Markierung mit stabilen Isotopen, Kreuzungsexperimente. Kinetische Methoden: Nachweis von Zwischenprodukten, Isotopeneffekte. Thermodynamik-Kinetik-Korrelationen: LFER, Marcus-Beziehung. Solvation und Ionenpaare. Methoden zur Untersuchung von Radikalreaktionen: Radical clocks, Spin Trapping, ESR, CIDNP. Redoxreaktionen: cyclische Voltammetrie, Elektronentransfer in homogener Lösung. Spektroskopische Methode.
Skript	Ein Skript und ausführliche Literaturangaben sind im Rahmen der Vorlesung erhältlich. Alle Unterlagen können auch von der Webseite der Vorlesung als pdf-Dateien heruntergeladen werden.
Literatur	Sekundärliteratur und Originalarbeiten zur Thematik werden in der Vorlesung zitiert.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmer (in Arbeitsgruppen von 2-4) präsentieren in den letzten Wochen des Semesters einzelne Themen als Seminare.

529-0241-00L	Advanced Methods and Strategies in Synthesis	W	7 KP	3G	J. W. Bode
Kurzbeschreibung	Advanced Modern Methods and Strategies in Synthesis				
Lernziel	Kenntnis der modernen Methoden der asymmetrischen Synthese, der enantioselektiven Katalyse, und organische Reaktionsmechanismus.				
Inhalt	Aktuelle Trends in Methoden für und Annäherungen an die Synthese von komplexen Naturstoffen, Pharmazeutika und biologischen Molekülen, Fragmentkopplungs- und Schutzgruppenstrategien; chemische Ligation und Biomolekülsynthese; enantioselektive Katalyse einschließlich Ligandendesign und -optimierung; Kreuzkopplungsreaktionen voraktivierter Vorstufen; C-H-Aktivierung und Oxidationen; Bausteinsynthese mit chiralen Auxilliaren und Reagenzien; neue Konzepte in der asymmetrischen Katalyse. Analyse von Schlüsselliteratur inklusive der Erkennung von Trends, bedeutenden Präzedenzfällen und neu aufkommenden Gebieten wird hervorgehoben.				

529-0233-00L	Organic Synthesis: Methods and Strategies <i>Teilnahme an Übungen empfohlen.</i>	W	7 KP	3G	E. M. Carreira
Kurzbeschreibung	The complex relation between structural analysis, methods leading to desired transformations, and insight into reaction mechanisms is exemplified. Relations between retrosynthetic analysis of target structures, synthetic methods and their combination in a synthetic strategy.				
Lernziel	Extension and deepening of the knowledge in organic synthesis.				
Inhalt	Begriffe der Planung (Strategie und Taktik) der organischen Synthese, Retrosynthetische Analyse, Vertiefung der Beziehungen zwischen Struktur und Reaktivität im Zusammenhang mit der Synthese organischer Verbindungen zunehmender Komplexität. Vertiefung und Ergänzung der Kenntnisse synthetischer Methoden.				
Skript	A script will be distributed in electronic form.				
Literatur	K. C. Nicolaou, E. J. Sorensen, Classics in Total Synthesis, Wiley-VCH 1996. K. C. Nicolaou, S. A. Snyder, Classics in Total Synthesis II, Wiley-VCH 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: OC I-IV				

►► Physikalische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0443-00L	Advanced Magnetic Resonance	W	7 KP	3G	B. H. Meier, M. Ernst
Kurzbeschreibung	The course is for advanced students and covers selected topics from magnetic resonance spectroscopy. This year, the lecture will introduce and discuss relaxation theory and its applications in magnetic resonance.				
Lernziel	The aim of the course is to familiarize the students with the basic concepts of magnetic resonance relaxation theory in liquids and solids. Starting from the mathematical description of spin dynamics, the effect of stochastic motional processes on the density operator will be analyzed. In the end students should understand the Redfield formulation of relaxation and be able to understand the effect of dynamics on magnetic resonance experiments.				
Inhalt	The aim of the course is to familiarize the students with the basic concepts of magnetic resonance relaxation theory in liquids and solids. Starting from the mathematical description of spin dynamics, the effect of stochastic motional processes on the density operator will be analyzed. In the end students should understand the Redfield formulation of relaxation and be able to understand the effect of dynamics on magnetic resonance experiments.				
Skript	A script which covers the topics will be distributed in the lecture and will be accessible through the web page http://www.ssnmr.ethz.ch/education/				

529-0445-00L	Advanced Optics and Spectroscopy	W	7 KP	3G	R. Signorell
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to the interaction of light with nano- and microparticles followed by an overview of applications of current interest. Examples range from nanoparticles for medical applications and sensing to the role of the interaction of solar radiation with aerosol particles and cloud droplets for the climate.				
Lernziel	The students will be introduced to the basic concepts of the interaction of light with nano- and microparticles. The combination of basic concepts with different applications will enable students to apply their knowledge to new problems in various fields where nanoscale objects play a role.				
Inhalt	Light interacts surprisingly differently with small particles than with bulk or with gas phase materials. The first part of the course provides a basic but rigorous introduction into the interaction of light with nano- and microparticles. The emphasis is on the classical treatment of absorption and scattering of light by small particles. The strengths and limits of this conventional approach will be discussed. The second part of the course is devoted to a broad range of applications. Here topics include: Plasmon resonances in metallic systems, metallo-dielectric nanoparticles for medical applications, the use of lasers for optical trapping and characterization of single particles, vibrational excitons in dielectric nanoparticles, interaction of light with aerosol particles and cloud droplets for remote sensing applications and climate predictions, characterization of ultrafine aerosol particles by photoemission using velocity map imaging.				
Skript	will be distributed during the course				
Literatur	Basics: Absorption and Scattering of Light by Small Particles, C. F. Bohren and D. R. Huffman, John Wiley & Sons, Inc.				
	Applications: References will be provided during the course.				

►► Analytische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0043-00L	Analytical Strategy	W	7 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, P. S. Dittrich, D. Günther
Kurzbeschreibung	Selbständige Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für konkrete analytische Fragestellungen.				
Lernziel	Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für konkrete analytische Fragestellungen.				
Inhalt	Selbständiges Erarbeiten von Strategien zum optimalen Einsatz von chemischen, biochemischen und physikalisch-chemischen Methoden der Analytik zur Lösung vorgegebener Probleme. Zusätzlich zu den Dozenten präsentieren Experten aus Industrie und Behörden konkrete analytische Problemstellungen aus ihrem Tätigkeitsbereich. Grundlagen der Probenahme. Aufbau und Einsatz mikroanalytischer Systeme.				
Skript	Kopien der Aufgabenstellungen und Lösungsblätter werden kostenlos abgegeben				

Voraussetzungen /
Besonderes Teilnahmebedingungen: Besuch der Veranstaltungen
529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)"
529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)"
(oder äquivalent)

529-0049-00L	Analytical Methods for Characterization of Nanoparticles and Nanomaterials	W	2 KP	2G	C. Latkoczy
Kurzbeschreibung	Introduction to modern analytical methods used to fully characterize and identify nano-engineered materials and systems.				
Lernziel	Understanding of analytical concepts used in nanotechnology, In-depth knowledge of most important methods used in industry and research, Introduction to selected industrial applications, Basic knowledge of production mechanisms of nano-engineered materials.				
Inhalt	Nanotechnology is the basis of many main technological innovations of the 21st century. After more than twenty years of research, nanotechnologies are now increasingly employed for commercial use: they are used in hundreds of everyday consumer products, such as cosmetics, food, automotive, electronics and medical products. Nanoparticles can contribute to stronger, lighter, cleaner, smarter, better, etc. products. Besides these positive effects, relatively little is still known about potential health and environmental effects and risks of such small nano-sized particles. Therefore, a lot of different industry customers are forced nowadays to monitor and regulate the size and concentration of nanoparticles in their nano-enabled products. Above and beyond these regulatory requirements, most industries employing nanoparticles need to be able to online measure nanoparticles to meet their requirements towards quality control and production efficiency. All these requirements demand new precise, accurate, fast and innovative analysis methods to fully characterize nanoparticles in real-time and during the manufacturing process.				
Skript	Lecture notes will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: 529-0051-00 "Analytical Chemistry I (3. Semester)", 529-0058-00 "Analytical Chemistry II (4. Semester)" (or equivalent)				

►► Biologische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0733-00L	Enzymes	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997.				
	In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				

►► Chemische Aspekte der Energie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I <i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i>	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				

►► Chemische Kristallographie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0029-00L	Structure Determination	W	7 KP	3G	M. D. Wörle, N. Trapp
Kurzbeschreibung	Praxis der Kristallstrukturanalyse				
Lernziel	Erweitertes Verständnis der in der Kristallstrukturanalyse angewendeten Methoden, Auswertung von Resultaten.				
Inhalt	Zusammenfassung der kristallographischen Grundbegriffe und der Prinzipien der Diffraktion. Anorganische Strukturchemie: Packungstypen, Ionenkristalle, covalente Netzwerke, intermetallische Verbindungen. Übersicht über Pulverdiffraktometrie und Anwendung der Kristallchemie in der Strukturanalyse polykristalliner Phasen. Sicheres Arbeiten mit Röntgenstrahlen, Kristallwachstum, Auswahl und Montage auf die Instrumente, Strategien der Diffraktionsmessung, Korrekturen. Lösungsmethoden des kristallographischen Phasenproblems: Pattersonfunktion, Schweratomtechnik, Fouriersynthesen, direkte Methoden. Aufstellung von Strukturmodellen und Verfeinerung, Fehlordnung, Verzwilligung, Symmetrieprobleme, Interpretation anisotroper atomarer Verschiebungsparameter. Interpretation der Resultate und deren Bedeutung für die Chemie, Kontrolle und Publikation der Resultate, kritische Diskussion publizierter Kristallstrukturdaten.				
Skript	Unterlagen werden in loser Form abgegeben.				

Literatur Haupttext

(1) W. Massa, "Kristallstrukturbestimmung", 7. Auflage, 2011, Teubner.

(2) J.D. Dunitz, "X-ray Analysis and the Structure of Organic Molecules", 1995, Verlag HCA.

Zusätzliche Literatur

(3) C. Hammond, "The Basics of Crystallography and Diffraction", 2nd Ed., 2001, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 5, Oxford University Press.

(4) J.P. Glusker, M. Lewis & M. Rossi, "Crystal Structure Analysis for Chemists and Biologists", 1994, VCH Publishers.

(5) D. Blow, "Outline of Crystallography for Biologists", 2002 Oxford University Press.

(6) D. Schwarzenbach, "Kristallographie", 2001, Springer Verlag.

(7) C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gilli, G. Zanotti & M. Catti, "Fundamentals of Crystallography", edited by C. Giacovazzo, 2nd Ed., 2002, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 7, Oxford University Press.

(8) W. Clegg, A.J. Blake, R.O. Gould & P. Main, "Crystal Structure Analysis - Principles and Practice", edited by W. Clegg, 2001, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 6, Oxford University Press.

(9) J.P. Glusker & K.N. Trueblood, "Crystal Structure Analysis - A Primer", 2nd Ed., 1985, Oxford University Press.

(10) G. H. Stout, L. H. Jensen: X-Ray Structure Determination, J. Wiley & Sons, 1989.

(11) M. M. Woolfson: X-Ray Crystallography, Cambridge University Press, 1970.

Voraussetzungen / Besonderes Die einführenden Beispiele und Strukturverfeinerungen können selbst auf Personalcomputer ausgeführt werden.

Voraussetzungen: Grundlagen der Kristallstrukturanalyse (529-0039-00L).

►► Chemische Technologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3G	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.				
Skript	Handsout during the course.				

►► Informatikgestützte Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0003-00L	Advanced Quantum Chemistry	W	7 KP	3G	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Advanced, but fundamental topics central to the understanding of theory in chemistry and for solving actual chemical problems with a computer. Examples are: * Operators derived from principles of relativistic quantum mechanics * Relativistic effects + methods of relativistic quantum chemistry * Open-shell molecules + spin-density functional theory * New electron-correlation theories				
Lernziel	The aim of the course is to provide an in-depth knowledge of theory and method development in theoretical chemistry. It will be shown that this is necessary in order to be able to solve actual chemical problems on a computer with quantum chemical methods. The relativistic re-derivation of all concepts known from (nonrelativistic) quantum mechanics and quantum-chemistry lectures will finally explain the form of all operators in the molecular Hamiltonian - usually postulated rather than deduced. From this, we derive operators needed for molecular spectroscopy (like those required by magnetic resonance spectroscopy). Implications of other assumptions in standard non-relativistic quantum chemistry shall be analyzed and understood, too. Examples are the Born-Oppenheimer approximation and the expansion of the electronic wave function in a set of pre-defined many-electron basis functions (Slater determinants). Overcoming these concepts, which are so natural to the theory of chemistry, will provide deeper insights into many-particle quantum mechanics. Also revisiting the workhorse of quantum chemistry, namely density functional theory, with an emphasis on open-shell electronic structures (radicals, transition-metal complexes) will contribute to this endeavor. It will be shown how these insights allow us to make more accurate predictions in chemistry in practice - at the frontier of research in theoretical chemistry.				
Inhalt	1) Introductory lecture: basics of quantum mechanics and quantum chemistry 2) Einstein's special theory of relativity and the (classical) electromagnetic interaction of two charged particles 3) Klein-Gordon and Dirac equation; the Dirac hydrogen atom 4) Numerical methods based on the Dirac-Fock-Coulomb Hamiltonian, two-component and scalar relativistic Hamiltonians 5) Response theory and molecular properties, derivation of property operators, Breit-Pauli-Hamiltonian 6) Relativistic effects in chemistry and the emergence of spin 7) Spin in density functional theory 8) Quantum chemistry without the Born-Oppenheimer approximation 9) New electron-correlation theories: Tensor network and matrix product states, the density matrix renormalization group				
Skript	A new set of compact lecture notes will be provided (first prepared for the autumn semester 2013), which will cover the whole course.				

- Literatur
- 1) M. Reiher, A. Wolf, *Relativistic Quantum Chemistry*, Wiley-VCH, 2009
 - 2) F. Schwabl: *Quantenmechanik für Fortgeschrittene (QM II)*, Springer-Verlag, 1997
[english version available: F. Schwabl, *Advanced Quantum Mechanics*]
 - 3) R. McWeeny: *Methods of Molecular Quantum Mechanics*, Academic Press, 1992
 - 4) C. R. Jacob, M. Reiher, Spin in Density-Functional Theory, *Int. J. Quantum Chem.* 112 (2012) 3661
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/qua.24309/abstract>
 - 5) K. H. Marti, M. Reiher, New Electron Correlation Theories for Transition Metal Chemistry, *Phys. Chem. Chem. Phys.* 13 (2011) 6750
<http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2011/CP/c0cp01883j>
 - 6) K.H. Marti, M. Reiher, The Density Matrix Renormalization Group Algorithm in Quantum Chemistry, *Z. Phys. Chem.* 224 (2010) 583
<http://www.oldenbourg-link.com/doi/abs/10.1524/zpch.2010.6125>
 - 7) E. Mátyus, J. Hutter, U. Müller-Herold, M. Reiher, On the emergence of molecular structure, *Phys. Rev. A* 83 2011, 052512
<http://pra.aps.org/abstract/PRA/v83/i5/e052512>

Note also the standard textbooks:

- A) A. Szabo, N.S. Ostlund. Verlag, Dover Publications
- B) I. N. Levine, *Quantum Chemistry*, Pearson
- C) T. Helgaker, P. Jorgensen, J. Olsen: *Molecular Electronic-Structure Theory*, Wiley, 2000
- D) R.G. Parr, W. Yang: *Density-Functional Theory of Atoms and Molecules*, Oxford University Press, 1994
- E) R.M. Dreizler, E.K.U. Gross: *Density Functional Theory*, Springer-Verlag, 1990

Voraussetzungen / Besonderes Recommended (preparatory) courses are: quantum mechanics and/or quantum chemistry (especially lecture "Quantum Chemistry")

529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	3G	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Lernziel	Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out and interpret computer simulations of biomolecular systems.				
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Skript	available (copies of Power Point slides)				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	Since the exercises on the computer do convey and test essentially different skills as those being conveyed during the lectures and tested at the oral exam, the results of the exercises are taken into account when evaluating the results of the exam.				

Additional information on the board outside HCI G237.

►► Materialwissenschaft

Der Kurs: 'Introduction to Macromolecular Chemistry' (529-0941-00L) wird im Frühjahrssemester gehalten.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0703-00L	Electron Microscopy in Material Science	W	4 KP	2V+2U	H. Gross, R. Erni, F. Krumeich, K. Kunze, E. Müller Gubler, C. Solenthaler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Inhalt	This course provides a general introduction into electron microscopy of organic and inorganic materials. In the first part, the basics of transmission- and scanning electron microscopy are presented. The second part includes the most important aspects of specimen preparation, imaging and image processing. In the third part, recent applications in materials science, solid state physics, structural biology, structural geology and structural chemistry will be reported.				
Skript	Englisch				
Literatur	Transmission Electron Microscopy, L. Reimer; Einführung in die Elektronenmikroskopie, M. v. Heimendahl. Williams, Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, 1996. Hawkes, Valdré: Biophysical Electron Microscopy, Academic Press, 1990. Frank: Electron Tomography, Plenum Press, 1992.				

►► Umweltchemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0745-00L	General and Environmental Toxicology	W	7 KP	3V	M. Arand, K. Groh, K. Hungerbühler, H. Nägeli, B. B. Stieger
Kurzbeschreibung	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Inhalt	Darstellung der wichtigsten Interaktionen von Fremdstoffen mit zellulären Strukturen wie Membranen, Enzymen und Nukleinsäuren. Bedeutung von Aufnahme, Verteilung, Ausscheidung und chemisch-biologischen Umwandlungsprozessen. Bedeutung von Gemischen. Darstellung wichtiger Toxizitätsmechanismen wie Immunotoxizität, Neurotoxizität, Entwicklungs- und Reproduktionstoxizität oder Gentoxizität anhand von Beispielen von Fremdstoffen und Auswirkungen auf kritische Organe.				
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Lehrbücher in Pharmakologie und Toxikologie (vgl. Liste im Kursmaterial)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Säugetierbiologie, Chemie und Biochemie				
529-0047-00L	Risk Assessment of Chemicals	W	7 KP	6A	K. Hungerbühler, M. Scheringer
Kurzbeschreibung	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in den Bereichen: Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen, Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken. Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzziele. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. Vorsorge- und Schutzmassnahmen.				
Lernziel	Projektarbeit (Bericht) zu Chemikalienbewertung; Umfang total ca. 80 Stunden.				

Inhalt	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> * Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen: phys.-chem. Eigenschaften, Umweltverhalten (Verteilungsverhalten, Persistenz), Human- und Ökotoxizität (biochemische Umwandlung, Wirkmechanismen), Sicherheit. * Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, die den Umwelteintrag bestimmen, z.B. Gebrauchsformen einer Chemikalie. * Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken mit Hilfe von Expositions- und Wirkungsmodellen, QSARs aus Umweltchemie u. Toxikologie sowie Methoden der Risikoanalytik. * Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzziele. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. * Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen von Vorsorge- und Schutzmassnahmen (technisch, organisatorisch, personell) inklusive Beurteilung ihrer Effektivität und Effizienz.
Skript	Projektunterricht; Umfang total ca. 80 Stunden
Literatur	Vgl. empfohlene Literatur. Hungerbühler, K., Ranke, J., Mettier, T., Chemische Produkte und Prozesse, Springer, 1998. (ISBN 3-540-64854-2); Scheringer, M., Persistence and Spatial Range of Environmental Chemicals: New Ethical and Scientific Concepts for Risk Assessment, Wiley & Sons, 2002. (ISBN: 3-527-30527-0); Schwarzenbach, R.P., Gschwend, P.M., Imboden, D.M., Environmental Organic Chemistry, Second Edition, Wiley & Sons, 2003. (ISBN 0-471-35750-2); van Leeuwen, C.J., Hermens, J.L.M., Risk Assessment of Chemicals: An Introduction, Kluwer Academic Publishers, 1995. (ISBN 0-7923-3740-9).
Voraussetzungen / Besonderes	Zusammenarbeit mit chemischer Industrie.

► Praktika und Projektarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0057-01L	Advanced Analytical Chemistry Laboratory	W	16 KP	16P	R. Zenobi, P. S. Dittrich, D. Günther
Kurzbeschreibung	Advanced Analytical Chemistry Laboratory				
Lernziel	Practical application of advanced analytical methods in the laboratory.				
Inhalt	Either a semester project in one of the research groups, or a lab class with at least 3 participants consisting of: GC with mass spectrometric detection (GC-MS), ICP-AES, ICP-MS, X-ray fluorescence, atomic absorption spectroscopy, radiochemical analysis, MALDI mass spectrometry, scanning probe microscopy (STM). 5-week project in a research group, in one of the following areas: MALDI-MS, ICP-AES, ICP-MS, speciation, ion chromatography, NMR, scanning probe microscopy (STM/AFM).				
Skript	Detailed hand-outs are available for each experiment.				
529-0200-00L	Research Project I	O	16 KP	16A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit der wissenschaftlichen Arbeit vertraut gemacht und vertiefen ihr Wissen in einem Fachgebiet.				
529-0201-00L	Research Project II	O	17 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit der wissenschaftlichen Arbeit vertraut gemacht und vertiefen ihr Wissen in einem Fachgebiet.				
529-0439-00L	Praktikum Physikalische Chemie für Fortgeschrittene	W	16 KP	16P	E. C. Meister
Kurzbeschreibung	<p><i>Voraussetzung:</i> <i>Praktikum Physikalische und Analytische Chemie (529-0054-00L) oder</i> <i>Physikalisch-chemisches Praktikum I (529-0429-03L) oder</i> <i>Praktikum Spektroskopie (529-0449-00L)</i></p> Experiments on the methodology and application of spectroscopy in the following areas: NMR spectroscopy, ESR spectroscopy, holography, single molecule detection and spectroscopy, UV/VIS absorption spectroscopy, high resolution IR spectroscopy, carbon dioxide laser and IR multi photon excitation, time resolved bi-molecular kinetics, near-infrared spectroscopy, cavity ring-down spectroscopy.				
Lernziel	Vermittlung detaillierter Grundlagen von spezieller physikalisch-chemischer Experimentiertechnik, insbesondere spektroskopischer Methoden. Durchführung, Auswertung und Protokollierung von praktischen Aufgaben.				
Inhalt	Liste der Praktikumsversuche: FT-NMR-Spektroskopie, ESR-Spektroskopie, Einzelmolekül-Detektion und -Spektroskopie, hochauflösende Infrarot-Spektroskopie, IR-Vielphotonenanregung mit CO ₂ -Laser, zeitaufgelöste bimolekulare Reaktionskinetik, Nahinfrarot-Spektroskopie mit Cavity Ring-down Technik.				
Voraussetzungen / Besonderes	Praktikum Spektroskopie (529-0449-00).				
529-0739-00L	Biological Chemistry A: Technologies for Directed Evolution of Enzymes	W	16 KP	16P	P. A. Kast, D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Während dieses Semesterkurses werden Methoden gelehrt zur Durchführung von biologisch-chemischen Enzym-Evolutionsexperimenten mittels molekulargenetischen Mutationstechnologien und in vivo Selektion in rekombinanten Bakterienstämmen.				
Lernziel	Alle für die Experimente notwendigen Technologien werden den Studenten praxisnah vermittelt mit dem Ziel, dass sie diese im Rahmen des Praktikumsprojektes und darüber hinaus selbstständig anwenden können. Nach dem Kurs soll ein individueller Bericht über die erzielten Resultate eingereicht werden.				
Inhalt	Im Kurs werden Experimente für ein spezifisch entworfenes, echtes Forschungsprojekt durchgeführt. Dieses beinhaltet biologisch-chemische Enzym-Evolutionsexperimente mittels molekulargenetischer Mutationsmethoden und in vivo Selektion in rekombinanten Bakterienstämmen. Im Zentrum des Kurses steht die Vermittlung von relevanten Technologien, wie die Herstellung von kompetenten Zellen, die Produktion und Isolation von DNA-Fragmenten, die Transformation von Genbanken in Bakterien und die DNA-Sequenzanalyse. Die Kursteilnehmer sollen eine Vielfalt an unterschiedlichen Varianten einer Chorismat-Mutase generieren. Einzelne dieser Enzym-Katalysatoren werden anschliessend gereinigt und mit verschiedenen spektroskopischen Methoden charakterisiert. Die detaillierten chemisch-physikalischen Analysen umfassen die Bestimmung von enzymkinetischen Parametern, der Molekülmasse und der Integrität der Proteinstruktur. Die Ergebnisse der individuellen Experimente werden am Schluss des Kurses von den Studierenden präsentiert. Wir erwarten, dass wir im Laufe des Praktikums neben neuen Enzymen auch neue Erkenntnisse über die Funktionsweise der untersuchten Katalysatoren erhalten werden.				
Skript	Die benötigten Unterlagen werden während des Kurses an die Teilnehmer abgegeben.				

- Literatur Generelle Literatur zu "Directed Evolution" und Chorismat-Mutasen, z.B.:
- Taylor, S. V., P. Kast & D. Hilvert. 2001. Investigating and engineering enzymes by genetic selection. *Angew. Chem. Int. Ed.* 40: 3310-3335.
- Jäckel, C., P. Kast & D. Hilvert. 2008. Protein design by directed evolution. *Annu. Rev. Biophys.* 37: 153-173.
- Roderer, K. & P. Kast. 2009. Evolutionary cycles for pericyclic reactions Or why we keep mutating mutases. *Chimia* 63: 313-317.

Weitere Literaturstellen werden im ausgeteilten Skript angegeben.

- Voraussetzungen / Besonderes
- In diesem Praktikum werden Experimente durchgeführt, welche einen straffen Zeitplan und (teilweise) lange (!) Arbeitszeiten erfordern. Die Projekte dieses Kurses sind eng gekoppelt an diejenigen des Biologie BSc Kurses "Biological Chemistry B: New Enzymes from Directed Evolution Experiments", welcher als Block während des Monats November stattfindet. Während dieser Zeit werden auch gemeinsame Vorlesungen mit den Teilnehmern beider Praktika durchgeführt. Die Unterrichtssprache ist Englisch.
 - Die Teilnehmerzahl für den Laborkurs ist beschränkt. Eine Anmeldung kann ausschliesslich persönlich bei P. Kast vorgenommen werden und muss zwingend bis 2 Wochen vor dem Herbstsemesterbeginn erfolgt sein. Eine Anmeldung gilt prinzipiell als verbindlich für den gesamten Semesterkurs, da aufwändige Materialbestellungen und Vorbereitungsarbeiten unsererseits ausgeführt und koordiniert werden müssen, und individuelle Absenzen nach Kursbeginn den Fluss der Experimente stören. In Notfällen bitte sofort P. Kast kontaktieren.
 - Weitere Informationen sind verfügbar auf www.protein.ethz.ch/kast/praktikum.html oder direkt von P. Kast (HCI F 333, Tel. 044 632 29 08, kast@org.chem.ethz.ch).

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0500-00L	Master Thesis <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	20 KP	20D	Professor/innen

Kurzbeschreibung In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is usually carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.

Lernziel In the Master Thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working.

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0015-AAL	Biology I ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	2 KP	4R	R. Glockshuber, L. Thöny-Meyer
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist die Einführung in die molekularen Grundlagen der Biologie für angehende Masterstudierende, die dieses Kurs als Zulassungsvoraussetzung erfolgreich absolvieren müssen				
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005) Chapters 1-4: basic knowledge, considered a prerequisite for this course Chapter 5: The structure and function of macromolecules Chapter 6: A tour of the cell Chapter 7: Membrane structure and function Chapter 8: Introduction of metabolism (enzymes) Chapter 9: Cellular respiration Chapter 12: The cell cycle Chapter 13: Meiosis and sexual life cycles Chapter 14: Mendel and the gene idea Chapter 15: The chromosomal basis of inheritance Chapter 16: The molecular basis of inheritance Chapter 17: From gene to protein Chapter 18: Regulation of gene expression Chapter 19: Viruses Chapter 46: Animal reproduction part 46.3 and 46.4				
Literatur	Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II: "Biology", Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4				

529-0051-AAL	Analytical Chemistry I ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	D. Günther, P. S. Dittrich, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circular dichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				

Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Affolter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntzchi N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.

Chemie Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Chemie- und Bioingenieurwissenschaften Master

► Kernfächer

►► Bio-Engineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0835-00L	Bioprocess Modeling	O	7 KP	3G	R. Gunawan
Kurzbeschreibung	Introduction to state-of-the-art modeling and computational approaches to study, analyze and optimize biological and biotechnological processes.				
Lernziel	In this course, students will study various techniques to build mathematical models for applications in the bio-production of chemical and pharmaceutical products. The modeling topics will cover different length and time scales, from single cells to cell population to bioreactors. In addition, students will also learn numerical and statistical tools for parameter estimation and systems analysis of bioprocesses. Finally, students will apply the concepts learned in the course to a semester-long modeling project.				
Inhalt	Specific topics in the course include, but not limited to: <ol style="list-style-type: none"> 1. Overview of Bioprocess Modeling 2. Single cell and cell population modelling <ol style="list-style-type: none"> a. Review of cellular processes b. Review of common types of mathematical models c. Modelling of gene, signalling and metabolic networks 3. Bioreactor modelling <ol style="list-style-type: none"> a. Structured vs. Unstructured Models b. Bioreactor models 4. Multi-scale and Hybrid models 5. Numerical Methods for Model Solution 6. Parameter Estimation and Model Identification 7. Model Analysis (Sensitivity and Stability Analysis) 				
Skript	Lecture notes will be provided				

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0837-00L	Biomicrofluidic Engineering	O	7 KP	3G	A. de Mello, R. C. R. Wootton
Kurzbeschreibung	Microfluidics describes the behaviour, control and manipulation of fluids that are geometrically constrained within sub-microliter environments. The use of microfluidic devices offers an opportunity to control physical and chemical processes with unrivalled precision, and in turn provides a route to performing chemistry and biology in an ultra-fast and high-efficiency manner.				
Lernziel	In the course students will investigate the theoretical concepts behind microfluidic device operation, the methods of microfluidic device manufacture and the application of microfluidic architectures to important problems faced in modern day chemical and biological analysis. A design workshop will allow students to develop new microscale flow processes by appreciating the dominant physics at the microscale. The application of these basic ideas will primarily focus on biological problems and will include a treatment of diagnostic devices for use at the point-of-care, advanced functional material synthesis, DNA analysis, proteomics and cell-based assays. Lectures, assignments and the design workshop will acquaint students with the state-of-the-art in applied microfluidics.				
Inhalt	Specific topics in the course include, but not limited to: <ol style="list-style-type: none"> 1. Theoretical Concepts <p>Features of mass and thermal transport on the microscale Key scaling laws</p> 2. Microfluidic Device Manufacture <p>Conventional lithographic processing of rigid materials Soft lithographic processing of plastics and polymers Mass fabrication of polymeric devices</p> 3. Unit operations and functional components <p>Analytical separations (electrophoresis and chromatography) Chemical and biological synthesis Sample pre-treatment (filtration, SPE, pre-concentration) Molecular detection</p> 4. Design Workshop <p>Design of microfluidic architectures for PCR, distillation & mixing</p> 5. Contemporary Applications in Biological Analysis <p>Microarrays Cellular analyses (single cells, enzymatic assays, cell sorting) Proteomics</p> 6. System integration <p>Applications in radiochemistry, diagnostics and high-throughput experimentation</p> 				
Skript	Lecture handouts will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird für Studierende aus Basel (BSSE) aufgezeichnet, genaue Angaben wann und wo wird später bekannt gegeben.				

►► Polymere

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0615-00L	Polymerization Reaction and Colloid Engineering	O	7 KP	3G	M. Morbidelli
Kurzbeschreibung	Polymerization reactions and processes. Homogeneous and heterogeneous (emulsion) kinetics of free radical polymerization. Product characterization in terms of distributions of molecular weight, chain composition and chain sequences. Design of homo- and co-polymerization processes for specific product characteristics. Post treatment of polymer colloids. Kinetics and design of aggregation processes.				
Lernziel	Introduce the students to the design of polymerization reactors for the production of polymers with molecular characteristics suitably tuned for specific applications. This includes the post-treatment of polymer latexes and the analysis of their colloidal behavior.				
Inhalt	The aim of the course is to provide the tools needed for the understanding of the fundamental processes and the design of the industrial units involved in the production of polymeric materials and in the post-treatment of polymer colloids. In particular, the following topics are discussed: Physico-chemical characterization of polymers and description of the polymerization processes. Kinetics of free-radical polymerization and use of population balance models. Production of homo- and co-polymers with controlled characteristics in terms of molecular weight distribution and chain composition distribution. Living polymerizations. Design of polymerization reactors and the thermal runaway problem. Kinetics and control of emulsion polymerization. The radical segregation problem. Surfactants and colloidal stability. Aggregation kinetics and aggregate structure in conditions of diffusion and reaction limited aggregation. The role of shear conditions on aggregation and breakage kinetics and on the aggregate structure. Modeling and design of colloid aggregation processes.				
Skript	Skripts are available on the 'Polymerization Reaction and Colloid Engineering' web page of the Morbidelli-group, vide the given link for details.				

Literatur R.J. Hunter, Foundations of Colloid Science, Oxford University Press, 2nd edition, 2001
D. Ramkrishna, Population Balances, Academic Press, 2000

529-0619-00L	Chemical Product Design	O	7 KP	3G	W. J. Stark
Kurzbeschreibung	The 'Chemical Product Design' course teaches students quantitative concepts to analyze, select and transform theoretical concepts from chemistry and engineering into valuable real-world products.				
Lernziel	This course starts with analyzing existing chemical needs and unmet technical challenges. We then develop the skills to critically analyze a specific chemical idea for a product, to rapidly test feasibility or chance for success and to eventually realize its manufacturing. The chemical engineering basics are then used to assess performance of products or devices with non-traditional functions based on dynamic properties (e.g. responsive building materials; personal medical diagnostics on paper strips). The course teaches the interface between laboratory and market with a specific focus on evaluating the chemical value of a given process or compound, and the necessary steps to pursue the resulting project within an entrepreneurial environment. We therefore extend the questions of process design ('how do we make something?') to the question of 'what should we make?'				
Inhalt	<p>Part A: The 'Chemical Product Design' course starts with discussing questions along, 'What is a chemical product, and why do people pay for it? How does a given compound in a specific setting provide a service?' We then learn how to translate new, often ill-defined wishes or ideas into quantifiable specifications.</p> <p>Part B: Thermodynamic and kinetic data allow sharp selection criteria for successful products. We learn how to deal with insufficient data and development of robust case models to evaluate their technical and financial constraints. How can parameters of a running process in one industry be scaled into another industry? Can dimensionless engineering numbers be applied beyond traditional chemical processes?</p> <p>Part C: Manufacturing of commodity products, devices and molecular products: Chemical reactors, separation and detection or isolation units as part of a toolbox. Planning of manufacturing and decisions based on hard data. Providing quantitative answers on potential value generated.</p> <p>Students are expected to actively develop a chemical product along the course. Contributions will be made individually on the basis of advances in fundamental sciences, or in small groups, where a larger topic is studied.</p>				
Literatur	Cussler, E.L., Moggridge, C.D., Chemical Product Design, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2nd edition, 2011.				
	Original Literature: Issues and Trends in the Teaching of Process and Product Design, Biegler, L.T., Grossmann, I.E., Westerber, A.W., AIChE J., 56 (5) 1120-25, 2010.				

►► Prozesstwurf

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0613-00L	Process Simulation and Flowsheeting	O	7 KP	3G	S. Papadokonstantakis, E. Capón García, K. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	This course covers fundamentals as well as applications of chemical process simulation and flowsheeting. It provides an introduction to steady-state simulation techniques, flowsheet analysis and decomposition and use of flowsheeting software. The case studies used in the exercises range from unit operation modeling to complete chemical process design.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - To obtain theoretical knowledge on chemical process simulation and flowsheeting. - To be introduced into using advanced process simulation and flowsheeting software. - To study in detail the process simulation and flowsheeting techniques used in these software tools and understand the underlying structures. 				
Inhalt	<p>This course covers the following aspects:</p> <p>Theory</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overview of Simulation and Flowsheeting - Degrees of Freedom in Mass and Energy Balances - Concepts and Numerical Methods used in Process Simulation & Flowsheeting - Partitioning and Tearing Algorithms - Flowsheet Decomposition Methods - Optimization Methods for Process Simulation and Design <p>Practice in Aspen Plus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamic Property Methods - Reaction and Reactors - Separation/Columns in Aspen - Convergence & Debugging 				
Literatur	<p>An exemplary literature list is provided below:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biegler, L.T., Grossmann I.E., Westerberg A.W., 1997, Systematic methods of chemical process design. Prentice Hall, Upper Saddle River - Reklaitis, G.V., 1983, Introduction to material and energy balances, John Wiley & Sons 				
Voraussetzungen / Besonderes	A basic understanding of material and energy balances, thermodynamic property methods and typical unit operations (e.g., reactors, flash separations, distillation/absorption columns etc.) is required.				
529-0643-00L	Process Design and Development	O	7 KP	3G	G. Storti
Kurzbeschreibung	The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.				
Lernziel	The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.				
Inhalt	<p>Process creation: decomposition strategies (reduction of differences - vinyl chloride production and hierarchical decomposition - ethanol production). Identification of the "base case design". Heuristics for process synthesis.</p> <p>Preliminary process evaluation: simplified material and energy balances (linear balances), degrees of freedom, short-cut models, flowsheet solution algorithm).</p> <p>Process Integration: sequencing of distillation columns, synthesis of heat exchanger networks.</p> <p>Process economic evaluation: equipment sizing and costing, time value of money, cash flow calculations.</p> <p>Batch Processes: scheduling, sizing and inventories.</p> <p>Detailed Process Design: unit operation models, flash solution algorithms (different iterative methods, inside-out method).</p> <p>Simulation Concepts for Process Design: modular vs. sequential approach, process optimization.</p>				
Skript	no script				

Literatur L.T.Biegler et al., Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice Hall, 1997.
W.D.Seider et al., Process Design Principles, J. Wiley & Sons, 1998.
J.M.Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, McGraw-Hill, 1988.

Voraussetzungen /
Besonderes Prerequisite: Thermal Unit Operations

►► Katalyse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0611-00L	Characterization of Catalysts and Surfaces	O	7 KP	3G	J. A. van Bokhoven, D. Ferri
Kurzbeschreibung	Basic elements of surface science important for materials and catalysis research. Physical and chemical methods important for research in surface science, material science and catalysis are considered and their application is demonstrated on practical examples.				
Lernziel	Basic aspects of surface science. Understanding of principles of most important experimental methods used in research concerned with surface science, material science and catalysis.				
Inhalt	Methods which are covered embrace: Gas adsorption and surface area analysis, IR-Spectroscopy, X-ray diffraction, X-ray photoelectron spectroscopy, X-ray absorption, solid state NMR, Electron Microscopy and others.				
529-0617-00L	Catalysis Engineering	O	7 KP	3G	J. Pérez-Ramírez
Kurzbeschreibung	The purpose of the "Catalysis Engineering" course is to provide students with tools that enable the optimal design of catalytic materials and reactor engineering concepts favoring more sustainable manufacturing processes within the chemical industry.				
Lernziel	The course aims at illustrating, from conception to implementation, the design of sustainable catalytic processes by integration of the microlevel (catalyst), mesolevel (reactor), and macrolevel (process). The word "sustainable" implies intensified processes with an improved exploitation of raw materials, wider use of renewable feedstocks, reduction of energy consumption, and minimized environmental impact. By the use of modern case studies of industrial relevance, aspects of catalyst preparation and characterization, kinetics, mass and heat transport, and deactivation are discussed. Emphasis is put on understanding the interaction among these basic elements in order to select the optimal catalytic process. Since no textbooks covering this area are available at this time and the intention of this course is unique, the lectures will be based on own texts and journal articles. During the course, there will be specific topics addressed by industrial contributors.				
Inhalt	The following general aspects: - Catalyst preparation and characterization - Kinetics - Mass and heat transport - Selectivity - Deactivation will be demonstrated for modern catalytic materials and processes of industrial relevance such as: - Chlorine recycling - N ₂ O abatement - Chemoselective hydrogenations - Hierarchical zeolite catalysts - Syngas conversion - Biomass to chemicals and fuels				
Skript	The course material is based on an own script, journal articles, and slides.				
Voraussetzungen / Besonderes	It is assumed that students selecting this course are familiar with general concepts of catalysis, reactor design, and transport phenomena.				

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0113-00L	Applied Fluid Dynamics	W	4 KP	2V+1U	J.-P. Kunsch
Kurzbeschreibung	Angewandte Fluiddynamik Die Methoden der Fluiddynamik spielen eine wichtige Rolle bei der Beschreibung einer Ereigniskette, welche die Freisetzung, Ausbreitung und Verdünnung gefährlicher Fluide in der Umgebung beinhaltet. Tunnellüftungssysteme und -strategien werden vorgestellt, welche strengen Anforderungen während des Normalbetriebs und während eines Brandes genügen müssen.				
Lernziel	Allgemein anwendbare Methoden der Strömungslehre und der Gasdynamik sollen hier an ausgewählten, aktuellen Fallbeispielen illustriert und geübt werden.				
Inhalt	Bei der Auslegung von umweltgerechten Prozess- und Verbrennungsanlagen sowie der Auswahl von sicheren Transport- und Lagerungsvarianten gefährlicher Stoffe wird häufig auf die Methoden der Fluiddynamik zurückgegriffen. Bei Unfällen, aber auch beim Normalbetrieb, können gefährliche Gase und Flüssigkeiten freigesetzt und durch den Wind oder Wasserströmungen weitertransportiert werden. Zu den vielfältigen möglichen Schadenseinwirkungen gehören z.B. Feuer und Explosionen bei zündfähigen Gemischen. Behandelte Themen sind u.a.: Ausströmen von flüssigen und gasförmigen Stoffen aus Behältern und Leitungen, Verdunstung aus Lachen und Verdampfung bei druckgelagerten Gasen, Ausbreitung und Verdünnung von Abgasfahnen im Windfeld, Deflagrations- und Detonationsvorgänge bei zündfähigen Gasen, Feuerbälle bei druckgelagerten Gasen, Schadstoff- und Rauchgasausbreitung in Tunnels (Tunnelbrände usw.).				
Skript	nicht verfügbar				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Fluiddynamik I und II, Thermodynamik I und II				
151-0109-00L	Turbulent Flows	W	4 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny
Kurzbeschreibung	Inhalt - Laminare und turbulente Strömungen, Turbulenzentstehung - Statistische Beschreibung: Mittelung, Turbulenzenergie, Dissipation, Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Turbulenzberechnung				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in grundlegende physikalische Phänomene turbulenter Strömungen und in Gesetzmäßigkeiten zu ihrer Beschreibung, basierend auf den strömungsmechanischen Grundgleichungen und daraus abgeleiteten Gleichungen. Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung werden dargestellt.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften laminarer, transitioneller und turbulenter Strömungen - Turbulenzbeeinflussung und Turbulenzenstehung, hydrodynamische Instabilität und Transition - Statistische Beschreibung: Mittelung, Gleichungen für mittlere Strömung, turbulente Schwankungen, Turbulenzenergie, Reynoldsspannungen, Dissipation. Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum, Gitterturbulenz - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung (Wirbelzähigkeitsmodelle, k-epsilon-Modell). 				
Skript	Lecture notes in English, zusätzliches schriftliches Begleitmaterial auf Deutsch				
Literatur	S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000				
Voraussetzungen / Besonderes	Weiteres siehe: http://www.ifd.mavt.ethz.ch/education/Lectures/turb_flows				
151-0951-00L	Process Design and Safety	W	4 KP	2V+1U	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Design von Verfahren und Sicherheit beinhaltet die Grundlagen der Konstruktion und des Baus verfahrenstechnischer Anlagen und Apparate				
Lernziel	Vermitteln der Grundlagen zur verfahrenstechnischen Dimensionierung von wichtigen Komponenten und Apparaten				
Inhalt	Grundlagen des Anlagen-/Apparatebaus; Werkstoffe in der Verfahrenstechnik, Mechanische Dimensionierung und Vorschriften; Förderorgane; Rohrleitungen, Armaturen; Sicherheit bei verfahrenstechnischen Systemen				
Skript	Englisches Skript verfügbar				
Literatur	Coulson and Richardson's: Chemical Engineering , Vol 6: Chemical Engineering Design, (1996)				
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Inhalt	The class covers separation techniques that are central in the purification and downstream processing of chemicals and bio-pharmaceuticals. Examples from both areas illustrate the utility of the methods: 1) Liquid-liquid extraction; 2) Adsorption and chromatography; 3) Membrane processes; 4) Crystallization and precipitation.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gehalten. Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
529-0611-00L	Characterization of Catalysts and Surfaces	W	7 KP	3G	J. A. van Bokhoven, D. Ferri
Kurzbeschreibung	Basic elements of surface science important for materials and catalysis research. Physical and chemical methods important for research in surface science, material science and catalysis are considered and their application is demonstrated on practical examples.				
Lernziel	Basic aspects of surface science. Understanding of principles of most important experimental methods used in research concerned with surface science, material science and catalysis.				
Inhalt	Methods which are covered embrace: Gas adsorption and surface area analysis, IR-Spectroscopy, X-ray diffraction, X-ray photoelectron spectroscopy, X-ray absorption, solid state NMR, Electron Microscopy and others.				
529-0615-00L	Polymerization Reaction and Colloid Engineering	W	7 KP	3G	M. Morbidelli
Kurzbeschreibung	Polymerization reactions and processes. Homogeneous and heterogeneous (emulsion) kinetics of free radical polymerization. Product characterization in terms of distributions of molecular weight, chain composition and chain sequences. Design of homo- and co-polymerization processes for specific product characteristics. Post treatment of polymer colloids. Kinetics and design of aggregation processes.				
Lernziel	Introduce the students to the design of polymerization reactors for the production of polymers with molecular characteristics suitably tuned for specific applications. This includes the post-treatment of polymer latexes and the analysis of their colloidal behavior.				
Inhalt	The aim of the course is to provide the tools needed for the understanding of the fundamental processes and the design of the industrial units involved in the production of polymeric materials and in the post-treatment of polymer colloids. In particular, the following topics are discussed: Physico-chemical characterization of polymers and description of the polymerization processes. Kinetics of free-radical polymerization and use of population balance models. Production of homo- and co-polymers with controlled characteristics in terms of molecular weight distribution and chain composition distribution. Living polymerizations. Design of polymerization reactors and the thermal runaway problem. Kinetics and control of emulsion polymerization. The radical segregation problem. Surfactants and colloidal stability. Aggregation kinetics and aggregate structure in conditions of diffusion and reaction limited aggregation. The role of shear conditions on aggregation and breakage kinetics and on the aggregate structure. Modeling and design of colloid aggregation processes.				
Skript	Skripts are available on the 'Polymerization Reaction and Colloid Engineering' web page of the Morbidelli-group, vide the given link for details.				
Literatur	R.J. Hunter, Foundations of Colloid Science, Oxford University Press, 2nd edition, 2001 D. Ramkrishna, Population Balances, Academic Press, 2000				
529-0613-00L	Process Simulation and Flowsheeting	W	7 KP	3G	S. Papadokonstantakis, E. Capón García, K. Hungerbühler

Kurzbeschreibung	This course covers fundamentals as well as applications of chemical process simulation and flowsheeting. It provides an introduction to steady-state simulation techniques, flowsheet analysis and decomposition and use of flowsheeting software. The case studies used in the exercises range from unit operation modeling to complete chemical process design.
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - To obtain theoretical knowledge on chemical process simulation and flowsheeting. - To be introduced into using advanced process simulation and flowsheeting software. - To study in detail the process simulation and flowsheeting techniques used in these software tools and understand the underlying structures.
Inhalt	This course covers the following aspects: Theory <ul style="list-style-type: none"> - Overview of Simulation and Flowsheeting - Degrees of Freedom in Mass and Energy Balances - Concepts and Numerical Methods used in Process Simulation & Flowsheeting - Partitioning and Tearing Algorithms - Flowsheet Decomposition Methods - Optimization Methods for Process Simulation and Design Practice in Aspen Plus <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamic Property Methods - Reaction and Reactors - Separation/Columns in Aspen - Convergence & Debugging
Literatur	An exemplary literature list is provided below: <ul style="list-style-type: none"> - Biegler, L.T., Grossmann I.E., Westerberg A.W., 1997, Systematic methods of chemical process design. Prentice Hall, Upper Saddle River - Reklaitis, G.V., 1983, Introduction to material and energy balances, John Wiley & Sons
Voraussetzungen / Besonderes	A basic understanding of material and energy balances, thermodynamic property methods and typical unit operations (e.g., reactors, flash separations, distillation/absorption columns etc.) is required.

529-0619-00L	Chemical Product Design	W	7 KP	3G	W. J. Stark
Kurzbeschreibung	The 'Chemical Product Design' course teaches students quantitative concepts to analyze, select and transform theoretical concepts from chemistry and engineering into valuable real-world products.				
Lernziel	This course starts with analyzing existing chemical needs and unmet technical challenges. We then develop the skills to critically analyze a specific chemical idea for a product, to rapidly test feasibility or chance for success and to eventually realize its manufacturing. The chemical engineering basics are then used to assess performance of products or devices with non-traditional functions based on dynamic properties (e.g. responsive building materials; personal medical diagnostics on paper strips). The course teaches the interface between laboratory and market with a specific focus on evaluating the chemical value of a given process or compound, and the necessary steps to pursue the resulting project within an entrepreneurial environment. We therefore extend the questions of process design ('how do we make something?') to the question of 'what should we make?'.				
Inhalt	Part A: The 'Chemical Product Design' course starts with discussing questions along, 'What is a chemical product, and why do people pay for it? How does a given compound in a specific setting provide a service?' We then learn how to translate new, often ill-defined wishes or ideas into quantifiable specifications. Part B: Thermodynamic and kinetic data allow sharp selection criteria for successful products. We learn how to deal with insufficient data and development of robust case models to evaluate their technical and financial constraints. How can parameters of a running process in one industry be scaled into another industry? Can dimensionless engineering numbers be applied beyond traditional chemical processes? Part C: Manufacturing of commodity products, devices and molecular products: Chemical reactors, separation and detection or isolation units as part of a toolbox. Planning of manufacturing and decisions based on hard data. Providing quantitative answers on potential value generated. Students are expected to actively develop a chemical product along the course. Contributions will be made individually on the basis of advances in fundamental sciences, or in small groups, where a larger topic is studied.				
Literatur	Cussler, E.L., Moggridge, C.D., Chemical Product Design, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2nd edition, 2011. Original Literature: Issues and Trends in the Teaching of Process and Product Design, Biegler, L.T., Grossmann, I.E., Westerber, A.W., AIChE J., 56 (5) 1120-25, 2010.				

529-0643-00L	Process Design and Development	W	7 KP	3G	G. Storti
Kurzbeschreibung	The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.				
Lernziel	The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.				
Inhalt	Process creation: decomposition strategies (reduction of differences - vinyl chloride production and hierarchical decomposition - ethanol production). Identification of the "base case design". Heuristics for process synthesis. Preliminary process evaluation: simplified material and energy balances (linear balances), degrees of freedom, short-cut models, flowsheet solution algorithm). Process Integration: sequencing of distillation columns, synthesis of heat exchanger networks. Process economic evaluation: equipment sizing and costing, time value of money, cash flow calculations. Batch Processes: scheduling, sizing and inventories. Detailed Process Design: unit operation models, flash solution algorithms (different iterative methods, inside-out method). Simulation Concepts for Process Design: modular vs. sequential approach, process optimization.				
Skript	no script				
Literatur	L.T.Biegler et al., Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice Hall, 1997. W.D.Seider et al., Process Design Principles, J. Wiley & Sons, 1998. J.M.Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, McGraw-Hill, 1988.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Thermal Unit Operations				

529-0617-00L	Catalysis Engineering	W	7 KP	3G	J. Pérez-Ramírez
Kurzbeschreibung	The purpose of the "Catalysis Engineering" course is to provide students with tools that enable the optimal design of catalytic materials and reactor engineering concepts favoring more sustainable manufacturing processes within the chemical industry.				

Lernziel The course aims at illustrating, from conception to implementation, the design of sustainable catalytic processes by integration of the microlevel (catalyst), mesolevel (reactor), and macrolevel (process). The word "sustainable" implies intensified processes with an improved exploitation of raw materials, wider use of renewable feedstocks, reduction of energy consumption, and minimized environmental impact. By the use of modern case studies of industrial relevance, aspects of catalyst preparation and characterization, kinetics, mass and heat transport, and deactivation are discussed. Emphasis is put on understanding the interaction among these basic elements in order to select the optimal catalytic process. Since no textbooks covering this area are available at this time and the intention of this course is unique, the lectures will be based on own texts and journal articles. During the course, there will be specific topics addressed by industrial contributors.

Inhalt The following general aspects:

- Catalyst preparation and characterization
- Kinetics
- Mass and heat transport
- Selectivity
- Deactivation

will be demonstrated for modern catalytic materials and processes of industrial relevance such as:

- Chlorine recycling
- N₂O abatement
- Chemoselective hydrogenations
- Hierarchical zeolite catalysts
- Syngas conversion
- Biomass to chemicals and fuels

Skript The course material is based on an own script, journal articles, and slides.

Voraussetzungen / Besonderes It is assumed that students selecting this course are familiar with general concepts of catalysis, reactor design, and transport phenomena.

529-0835-00L	Bioprocess Modeling	W	7 KP	3G	R. Gunawan
Kurzbeschreibung	Introduction to state-of-the-art modeling and computational approaches to study, analyze and optimize biological and biotechnological processes.				
Lernziel	In this course, students will study various techniques to build mathematical models for applications in the bio-production of chemical and pharmaceutical products. The modeling topics will cover different length and time scales, from single cells to cell population to bioreactors. In addition, students will also learn numerical and statistical tools for parameter estimation and systems analysis of bioprocesses. Finally, students will apply the concepts learned in the course to a semester-long modeling project.				
Inhalt	Specific topics in the course include, but not limited to: <ol style="list-style-type: none"> 1. Overview of Bioprocess Modeling 2. Single cell and cell population modelling <ol style="list-style-type: none"> a. Review of cellular processes b. Review of common types of mathematical models c. Modelling of gene, signalling and metabolic networks 3. Bioreactor modelling <ol style="list-style-type: none"> a. Structured vs. Unstructured Models b. Bioreactor models 4. Multi-scale and Hybrid models 5. Numerical Methods for Model Solution 6. Parameter Estimation and Model Identification 7. Model Analysis (Sensitivity and Stability Analysis) 				
Skript	Lecture notes will be provided				

529-0837-00L	Biomicrofluidic Engineering	W	7 KP	3G	A. de Mello, R. C. R. Wootton
Kurzbeschreibung	Microfluidics describes the behaviour, control and manipulation of fluids that are geometrically constrained within sub-microliter environments. The use of microfluidic devices offers an opportunity to control physical and chemical processes with unrivalled precision, and in turn provides a route to performing chemistry and biology in an ultra-fast and high-efficiency manner.				
Lernziel	In the course students will investigate the theoretical concepts behind microfluidic device operation, the methods of microfluidic device manufacture and the application of microfluidic architectures to important problems faced in modern day chemical and biological analysis. A design workshop will allow students to develop new microscale flow processes by appreciating the dominant physics at the microscale. The application of these basic ideas will primarily focus on biological problems and will include a treatment of diagnostic devices for use at the point-of-care, advanced functional material synthesis, DNA analysis, proteomics and cell-based assays. Lectures, assignments and the design workshop will acquaint students with the state-of-the-art in applied microfluidics.				
Inhalt	Specific topics in the course include, but not limited to: <ol style="list-style-type: none"> 1. Theoretical Concepts <ul style="list-style-type: none"> Features of mass and thermal transport on the microscale Key scaling laws 2. Microfluidic Device Manufacture <ul style="list-style-type: none"> Conventional lithographic processing of rigid materials Soft lithographic processing of plastics and polymers Mass fabrication of polymeric devices 3. Unit operations and functional components <ul style="list-style-type: none"> Analytical separations (electrophoresis and chromatography) Chemical and biological synthesis Sample pre-treatment (filtration, SPE, pre-concentration) Molecular detection 4. Design Workshop <ul style="list-style-type: none"> Design of microfluidic architectures for PCR, distillation & mixing 5. Contemporary Applications in Biological Analysis <ul style="list-style-type: none"> Microarrays Cellular analyses (single cells, enzymatic assays, cell sorting) Proteomics 6. System integration <ul style="list-style-type: none"> Applications in radiochemistry, diagnostics and high-throughput experimentation 				
Skript	Lecture handouts will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird für Studierende aus Basel (BSSE) aufgezeichnet, genaue Angaben wann und wo wird später bekannt gegeben.				

529-0047-00L	Risk Assessment of Chemicals	W	7 KP	6A	K. Hungerbühler, M. Scheringer
---------------------	-------------------------------------	----------	-------------	-----------	---------------------------------------

Kurzbeschreibung	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in den Bereichen: Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen, Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken. Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzziele. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. Vorsorge- und Schutzmassnahmen.				
Lernziel	Projektarbeit (Bericht) zu Chemikalienbewertung; Umfang total ca. 80 Stunden.				
Inhalt	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in folgenden Bereichen: * Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen: phys.-chem. Eigenschaften, Umweltverhalten (Verteilungsverhalten, Persistenz), Human- und Ökotoxizität (biochemische Umwandlung, Wirkmechanismen), Sicherheit. * Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, die den Umwelteintrag bestimmen, z.B. Gebrauchsformen einer Chemikalie. * Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken mit Hilfe von Expositions- und Wirkungsmodellen, QSARs aus Umweltchemie u. Toxikologie sowie Methoden der Risikoanalytik. * Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzziele. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. * Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen von Vorsorge- und Schutzmassnahmen (technisch, organisatorisch, personell) inklusive Beurteilung ihrer Effektivität und Effizienz.				
Skript	Projektunterricht; Umfang total ca. 80 Stunden				
Literatur	Vgl. empfohlene Literatur. Hungerbühler, K., Ranke, J., Mettier, T., Chemische Produkte und Prozesse, Springer, 1998. (ISBN 3-540-64854-2); Scheringer, M., Persistence and Spatial Range of Environmental Chemicals: New Ethical and Scientific Concepts for Risk Assessment, Wiley & Sons, 2002. (ISBN: 3-527-30527-0); Schwarzenbach, R.P., Gschwend, P.M., Imboden, D.M., Environmental Organic Chemistry, Second Edition, Wiley & Sons, 2003. (ISBN 0-471-35750-2); van Leeuwen, C.J., Hermens, J.L.M., Risk Assessment of Chemicals: An Introduction, Kluwer Academic Publishers, 1995. (ISBN 0-7923-3740-9).				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusammenarbeit mit chemischer Industrie.				
529-0745-00L	General and Environmental Toxicology	W	7 KP	3V	M. Arand, K. Groh, K. Hungerbühler, H. Nägeli, B. B. Stieger
Kurzbeschreibung	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Inhalt	Darstellung der wichtigsten Interaktionen von Fremdstoffen mit zellulären Strukturen wie Membranen, Enzymen und Nucleinsäuren. Bedeutung von Aufnahme, Verteilung, Ausscheidung und chemisch-biologischen Umwandlungsprozessen. Bedeutung von Gemischen. Darstellung wichtiger Toxizitätsmechanismen wie Immunotoxizität, Neurotoxizität, Entwicklungs- und Reproduktionstoxizität oder Genotoxizität anhand von Beispielen von Fremdstoffen und Auswirkungen auf kritische Organe.				
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Lehrbücher in Pharmakologie und Toxikologie (vgl. Liste im Kursmaterial)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Säugetierbiologie, Chemie und Biochemie				
529-0659-00L	Elektrochemie	W	6 KP	3G	P. Novák
Kurzbeschreibung	Elektrolyte: Leitfähigkeit, Überföhrungszahl, Diffusion, Migration, Konvektion. Phasengrenze Elektrode/ Elektrolyt, Nernst-Gleichung, Potentialverlauf als Funktion des Umsatzes. Kinetik, Überspannung. Elektrokatalyse. Poröse Elektroden, Festkörperelektrochemie, Stromdichteverteilung, Elektroanal. Methoden. Anwendungen: Elektrolyse, Galvanotechnik, Batterien, Elektrosynthese, Sensoren, Korrosion.				
Lernziel	Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Elektrochemie vertraut und haben die Fähigkeit erworben, elektrochemische Vorgänge in technischen Prozessen und Produkten zu beschreiben und Berechnungen dazu durchführen zu können.				
Inhalt	Historische Entwicklung und Anwendungsgebiete der Elektrochemie. Elektrochemische Zellen: Elektroden, Elektrolyt, Ladungsdurchtritt, Stofffluss, Stoffumsatz. Elektrolyte: Struktur der Lösungen, Leitfähigkeit, Überföhrungszahl, feste Elektrolyte, Polymerelektrolyte. Stofftransport im Elektrolyten: Diffusion, Migration, Konvektion, Grenzstrom. Zellspannung, Elektrodenpotential, Potentialreihe. Reversible Elektrodenreaktionen: Nernst'sche Gleichung, Potentialverlauf als Funktion des Umsatzes. Phasengrenze Elektrode / Elektrolyt: elektrochemische Doppelschicht, Austauschstromdichte. Kinetik elektrochemischer Reaktionen: globale und lokale Stromdichte, Überspannung, Tafel'sche und Butler / Volmer-Gleichung. Elektrokatalyse. Poröse Elektroden, Festkörperelektrochemie, Stromdichteverteilung in den Elektroden und im Elektrolyten, elektrochemisches Engineering. Elektroanalytische Methoden: Chronopotentiometrie, Cyclovoltammetrie, elektrochemische Impedanz. Anwendungen: Elektrolyse, Galvanotechnik, Batterien, Elektrosynthese, elektrochemische Sensoren, Korrosion. Ausblick auf Superkondensatoren und Brennstoffzellen (vgl. Chemische Aspekte der Energie III).				
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I <i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i>	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				

Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, P. M. Kollmannsberger, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				

636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				

636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3G	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.				
Skript	Handsout during the course.				

► Praktikum, Projektarbeit und Fallstudie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0300-00L	Research Project	O	8 KP	8A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	First contact with experimental techniques of chemical engineering in a research group. Critical evaluation and presentation of the results in a scientific report.				
Inhalt	This laboratory project is organised during the spring vacation before the sixth semester. The participant can choose his topic from the list of projects suggested. Main emphasis during this research work is to get experience in using different engineering tools and evaluation and the interpretation of the results. Those are presented as a scientific report.				
529-0637-00L	Chemical Engineering Laboratory II ■	O	8 KP	8P	M. Morbidelli, A. Dutly, K. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Introduction to the main specific areas in chemical and biochemical engineering. The students sharpen their laboratory skills and learn to plan and perform problem-oriented experiments and to analyse, interpret and present the results.				

Lernziel	Introduction to the main specific areas in chemical and biochemical engineering. the students sharpen their laboratory skills and learn combined techniques to plan and perform problem-oriented experiments and to analyse, interpret and present the results.				
Inhalt	Teams of two students will conduct four or five experiments from the following areas: reactor stability, characterization of multiphase reactors, heterogeneous gas phase catalysis, polymer reaction engineering, process control and automation, safety and ecological analysis.				
529-0459-00L	Case Studies in Process Design	O	7 KP	3A	K. Hungerbühler, E. Capón García, S. Papadokonstantakis
Kurzbeschreibung	A chemical process is investigated using one or several simulation programs. A cost calculation has to be implemented considering investment and operating cost. Afterwards sensitivity analyses and optimizations are conducted considering technical and in particular economic criteria.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - modeling a chemical process using simulation and flowsheeting software - application of the knowledge obtained in lectures - problem-oriented problem solving (application of different methods to the same subject) - team work - report writing and presentation techniques 				
Inhalt	The same chemical process will be investigated as in part I and II of the case study course. This process will be depicted in one (or several) simulation programs. A cost calculation will be implemented considering investment and operating cost. Afterwards sensitivity analyses and optimizations are conducted considering technical and in particular economic criteria.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0600-00L	Master Thesis <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	20 KP	20D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is carried out in a research group of the Department of Chemistry and Applied Biosciences, usually in the Institute of Chemical and Bioengineering, as chosen by the student.				
Lernziel	In the Master Thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working.				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0103-AAL	Fundamentals of Biology IIA: Cell Biology ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafén, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a wide general understanding in cell biology. With this material as a foundation, students have enough of a cell biological basis to begin their specialization not only in cell biology but also in related fields such as biochemistry, microbiology, pharmacological sciences, molecular biology, and others.				
Lernziel	The goal of this course is to provide students with a wide general understanding cell biology. With this material as a foundation, students have enough of a cell biological basis to begin their specialization not only in cell biology but also in related fields such as biochemistry, microbiology, pharmacological sciences, molecular biology, and others.				
Inhalt	The focus is animal cells and the development of multicellular organisms with a clear emphasis on the molecular basis of cellular structures and phenomena. The topics include biological membranes, the cytoskeleton, protein sorting, energy metabolism, cell cycle and division, viruses, extracellular matrix, cell signaling, embryonic development and cancer research.				
Literatur	Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fifth edition, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (hard cover) and ISBN 978-0-8153-4106-2 (paperback).				
	Topic/Lecturer/Chapter/Pages: Introduction to Cell Biology/Gebhard Schertler/1+2+3+4/1-193; Cellular compartments/Gebhard Schertler/12/695-748; Membrane lipids/Gebhard Schertler/10/617-629; Working with cells/Ulrike Kutay/9/579-613; Mitochondria/Ulrike Kutay/12+14/695-703/713-723/815-818/856-860; Chloroplasts, peroxisomes/Ulrike Kutay/12+14/695-703/713-723/840-844/856-860; Structure and dynamics of the nucleus/Ulrike Kutay/6+12/362-366/704-706/710-712; Membrane proteins/Gebhard Schertler/10/629-650; Working with membranes/Gebhard Schertler/9/579-615; Nuclear transport of proteins/Ulrike Kutay/12/706-711; RNA processing and nuclear export/Ulrike Kutay/6/345-353/357-366/369; Endoplasmic reticulum/Ulrike Kutay/12/723-745; Vesicular transport/Ulrike Kutay/13/749-766; From the ER through the Golgi/Ulrike Kutay/13/766-779; From the TGN to Lysosomes and the plasma membrane/Ulrike Kutay/13/779-787/799-809; The plasma membrane and endocytosis/Ulrike Kutay/13/787-799; Introduction to the cytoskeleton/Ulrike Kutay/16/965-1035; Microtubules/Ulrike Kutay/16/965-1035; Actin/Muscle/Ulrike Kutay/16/965-1035; Cell polarization and migration/Yves Barral/16/1036-1052; Introduction to the cell cycle/Yves Barral/17/1053-1070; MPF and the cell cycle control machinery/Yves Barral/17/1053-1070; Mechanisms of chromosome segregation/Yves Barral/17/1070-1090; Cell division/Yves Barral/17/1090-1101; Apoptosis/Yves Barral/18/1115-1127; Membrane transport passive and active/Sabine Werner/11/651-667; Ion channels, action potential/Sabine Werner/11/667-687; General principles of signalling/Sabine Werner/15/879-903; Nuclear receptors, G-protein coupled receptors/Sabine Werner/15/879-921; Cell signalling; G-protein coupled receptors/Sabine Werner/15/904-921; Cell signalling; Receptor tyrosine kinases/Sabine Werner/15/921-938; Cell signalling; Tyrosine kinase associated receptors/Sabine Werner/15/921-938; Cell signalling; Receptor serine threonine kinases/Sabine Werner/15/939-944; Signalling through proteolysis/Sabine Werner/15/946-954; Cancer Biology/Sabine Werner/20/1205-1267; Cell-Cell Interactions/Ueli Suter/19/1131-1195; Extracellular Matrix/Ueli Suter/19/1131-1195; Regeneration / Stem Cells/Ueli Suter/23/1417-1484; Germ Cells and Sex Determination/Ernst Hafén/21/1269-1304; Development/Ernst Hafén/22/1305-1417				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
551-0104-AAL	Fundamentals of Biology IIB: Plant Biology, Neurobiology, Microbiology, Immunology ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	W. Gruissem, W.-D. Hardt, A. Oxenius, J. Piel, J. Vorholt-Zambelli

Kurzbeschreibung	-Water balance, assimilation, transport in plants; developmental biology, stress physiology. - Structure, function, genetics of prokaryotic microorganisms and fungi. - Introduction to the histology, functional anatomy of the nervous system with emphasis on sensory and motor systems and methods of neuroscience. - Fundamental mechanisms of our immunological defence system.
Lernziel	Microbiology: see under "Inhalt" below. Neurobiology: Understanding the functional anatomy of the nervous system, the outlines of sensory processing as well as knowledge about commonly used methods in modern neuroscience. Immunology: Principles of the ontogeny of the immune system and of immune defense mechanisms
Inhalt	Microbiology: Basic principles of cell structure, growth physiology, energy metabolism, gene expression. Biodiversity of Bacteria and Archaea in the carbon, nitrogen, and sulfur cycles in nature. Phylogeny and evolution. Pathogenicity. Biotechnology. Antibiotics. Neurobiology: Introduction to the anatomy of the adult nervous system: Histology of the nervous system (cell types and function), functional anatomy of the nervous system (anatomical composition, motor systems, sensory systems, limbic system), build-up and physiology of the nervous system (electrophysiologic events, signal transduction and neurotransmitters), methods to study neuroscience questions Immunology: Cellular and molecular components of the immune system, lymphoid organs, lymphocyte recirculation, innate and adaptive immunity, hematopoiesis, maturation of cells of the adaptive immune system, antigen recognition and presentation, gene rearrangement, antibodies, selection mechanisms, primary and secondary immune responses, immunological memory, coordination of immune responses
Skript	none
Literatur	- Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology 2nd ed. (bzw. 3rd ed) Sinauer Associates, Sunderland, MA 1998 - Brock, Biology of Microorganisms (Madigan, M.T. and Martinko, J.M., eds.), 12th ed., Pearson Prentice Hall, 2009 - Neurobiology: Neuro chapters in Campbell, Reece: Biology (Pearson); D. Purves, G.J. Augustine, D.Fitzpatrik, L.C. Katz, A.-S. LaMantia and J.O. McNamara. "Neuroscience" (Sinauer). Immunology: chapter immune system in , Reece: Biology (Pearson)
Voraussetzungen / Besonderes	none

551-0015-AAL	Biology I ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	2 KP	4R	R. Glockshuber, L. Thöny-Meyer
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist die Einführung in die molekularen Grundlagen der Biologie für angehende Masterstudierende, die dieses Kurs als Zulassungsvoraussetzung erfolgreich absolvieren müssen				
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005) Chapters 1-4: basic knowledge, considered a prerequisite for this course Chapter 5: The structure and function of macromolecules Chapter 6: A tour of the cell Chapter 7: Membrane structure and function Chapter 8: Introduction of metabolism (enzymes) Chapter 9: Cellular respiration Chapter 12: The cell cycle Chapter 13: Meiosis and sexual life cycles Chapter 14: Mendel and the gene idea Chapter 15: The chromosomal basis of inheritance Chapter 16: The molecular basis of inheritance Chapter 17: From gene to protein Chapter 18: Regulation of gene expression Chapter 19: Viruses Chapter 46: Animal reproduction part 46.3 and 46.4				
Literatur	Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II: "Biology", Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4				

551-0016-AAL	Biology II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	2 KP	4R	M. Stoffel, E. Hafen
Kurzbeschreibung	The lecture course Biology II is a basic introductory course into biology for students who need to pass this course for admission to their MSc curriculum.				
Lernziel	The objective of the lecture course Biology II is the understanding of form, function, and development of animals and of the basic underlying mechanisms.				
Inhalt	The following numbers of chapters refer to the text-book "Biology" (Campbell & Reece, 7th edition, 2005) on which the course is based. Chapters 1-4 are a basic prerequisite. The sections "Structure of the Cell" (Chapters 5-10, 12, 17) and "General Genetics" (Chapters 13-16, 18, 46) are covered by the lecture Biology I. 1. Genomes, DNA Technology, Genetic Basis of Development Chapter 19: Eukaryotic Genomes: Organization, Regulation, and Evolution Chapter 20: DNA Technology and Genomics Chapter 21: The Genetic Basis of Development 2. Form, Function, and Development of Animals I Chapter 40: Basic Principles of Animal Form and Function Chapter 41: Animal Nutrition Chapter 44: Osmoregulation and Excretion Chapter 47: Animal Development 3. Form, Function, and Development of Animals II Chapter 42: Circulation and Gas Exchange Chapter 43: The Immune System Chapter 45: Hormones and the Endocrine System Chapter 48: Nervous Systems Chapter 49: Sensory and Motor Mechanisms				

Literatur	The following text-book is the basis for the courses Biology I and II: Biology, Campbell and Reece, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Lecture course Biology I of winter semester				
529-0051-AAL	Analytical Chemistry I ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	D. Günther, P. S. Dittrich, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circular dichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog and J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Affolter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntschi N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				

Chemie- und Bioingenieurwissenschaften Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Chemieingenieurwissenschaften Bachelor

► 1. Semester

►► Obligatorische Fächer Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-01L	Allgemeine Chemie I (PC)	O	3 KP	2V+1U	F. Merkt
Kurzbeschreibung	Aufbau der Materie und Atombau; Energiezustände des Atoms; Quantenmechanisches Atommodell; Chemische Bindung; Gasgesetze.				
Lernziel	Einführung in die physikalischen Grundlagen der Chemie.				
Inhalt	Aufbau der Materie und Atombau: Atomtheorie, Elementarteilchen, Atomkern, Radioaktivität, Kernreaktionen. Energiezustände des Atoms: Ionisierungsenergien, Atomspektroskopie, Termschemata. Quantenmechanisches Atommodell: Dualität Welle-Teilchen, Unbestimmtheitsrelation, Schrödingergleichung, Wasserstoffatom, Aufbau des Periodensystems der Elemente. Chemische Bindung: Ionische Bindung, kovalente Bindung, Molekülorbitale. Gasgesetze: Ideale Gase				
Skript	Beachten Sie die Homepage zur Vorlesung.				
Literatur	Beachten Sie die Homepage zur Vorlesung.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Maturastoff. Insbesondere Integral- und Differentialrechnung.				
529-0011-02L	Allgemeine Chemie I (AC)	O	3 KP	2V+1U	A. Togni
Kurzbeschreibung	Einführung in die Chemie von ionischen Gleichgewichten: Säuren und Basen, Redoxreaktionen, Komplexbildung und Fällungsreaktionen				
Lernziel	Verstehen und Beherrschen von ionischen Gleichgewichten in qualitativer und quantitativer Hinsicht				
Inhalt	Gleichgewicht und Gleichgewichtsbedingungen, ein- und mehrprotonige Säuren und Basen in wässriger Lösung, Berechnung von Gleichgewichtskonzentrationen, Aciditätsfunktionen, Lewis-Säuren, Säuren in nicht-wässrigen Medien, Redoxreaktionen, Galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Nernst-Gleichung, Metallkomplexe, Stufenweise Komplexbildung, Fällungsreaktionen				
Skript	Kopien der Vorlesungspräsentationen sowie andere Unterlagen werden als PDF über die ILIAS-Plattform (myStudies) zur Verfügung gestellt				
Literatur	C. E. Housecroft & E. C. Constable: Chemistry, An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry, 4th Edition, Prentice Hall / Pearson, 2010, ISBN 978-0-273-71545-0				
529-0011-03L	Allgemeine Chemie I (OC)	O	3 KP	2V+1U	H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Einführung in der organischen Chemie. Klassische Strukturlehre, Stereochemie, die chemische Bindung, Symmetriehre, Nomenklatur, organische Thermochemie, Konformationsanalyse, Einführung in chemische Reaktionen.				
Lernziel	Einführung in die Formelsprache der Chemie sowie in strukturelle und energetische Grundlagen der organischen Chemie				
Inhalt	Einführung in die Geschichte der Organischen Chemie, Einführung in die Nomenklatur, Klassische Strukturlehre und Stereochemie: Isomerie, Fischer-Projektion, CIP-Regeln, Punktgruppen, Molekülsymmetrie und Chiralität, Topizität, Chemische Bindung: Lewis-Bindungsmodell und Resonanztheorie in der organischen Chemie, Beschreibung linear und cyclisch konjugierter Moleküle, Aromatizität, Hückel-Regel, organische Thermochemie, organisch-chemische Reaktionslehre, zwischenmolekulare Wechselwirkungen.				
Skript	Unterlagen werden als PDF über die ILIAS-Plattform zur Verfügung gestellt				
Literatur	C. E. Housecroft & E. C. Constable: Chemistry, An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry, 4th Edition, Prentice Hall / Pearson, 2010, ISBN 978-0-273-71545-0				
551-0015-00L	Biologie I	O	2 KP	2V	R. Glockshuber, L. Thöny-Meyer
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist zusammen mit der Vorlesung Biologie II im folgenden Sommersemester die Einführung in die Grundlagen der Biologie für Studenten der Materialwissenschaften und andere Studenten mit Biologie als Nebenfach.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005) Kapitel 1-4 des Lehrbuchs werden als Grundwissen vorausgesetzt				
	1. Aufbau der Zelle				
	Kapitel 5: Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle Kapitel 6: Eine Tour durch die Zelle Kapitel 7: Membranstruktur und-funktion Kapitel 8: Einführung in den Stoffwechsel Kapitel 9: Zelluläre Atmung und Speicherung chemischer Energie Kapitel 10: Photosynthese Kapitel 12: Der Zellzyklus Kapitel 17: Vom Gen zum Protein				
	2. Allgemeine Genetik				
	Kapitel 13: Meiose und Reproduktionszyklen Kapitel 14: Mendel'sche Genetik Kapitel 15: Die chromosomale Basis der Vererbung Kapitel 16: Die molekulare Grundlage der Vererbung Kapitel 18: Genetik von Bakterien und Viren Kapitel 46: Tierische Reproduktion				
Skript	Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Literatur	Der Vorlesungsstoff ist sehr nahe am Lehrbuch gehalten, Skripte werden ggf. durch die Dozenten zur Verfügung gestellt. Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II:				
	Biology, Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4				
Voraussetzungen / Besonderes	Zur Vorlesung Biologie I gibt es während der Prüfungssessionen eine einstündige, schriftliche Prüfung. Die Vorlesung Biologie II wird separat geprüft.				
401-0271-00L	Grundlagen der Mathematik I (Analysis A)	O	5 KP	3V+2U	T. Bühler
Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in die eindimensionale Analysis. Einfache Modelle kennen und selber bilden und mathematisch analysieren können.				
	Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.				

Lernziel	Grundlegende Begriffe der eindimensionalen Analysis kennen und mit ihnen umgehen können. Einfache Modelle kennen oder selber bilden und mathematisch analysieren.
Inhalt	Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.
Literatur	D. W. Jordan, P. Smith: Mathematische Methoden für die Praxis, Spektrum Akademischer Verlag R. Sperm/M. Akveld: Analysis I (vdf) L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (3 Bände), Vieweg

529-0001-00L	Informatik I	O	4 KP	2V+2U	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Einführung, UNIX, Window System, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, Darstellung von chemischen Strukturen, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen der Rechnerarchitektur, Sprachen, Algorithmen und Programmieretechniken in Bezug auf Anwendungen in der Chemie, Biologie und Materialwissenschaft.				
Inhalt	Einführung, UNIX, Window System, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, Darstellung von chemischen Strukturen, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen. Inhalt der Übungen: UNIX Windows, Editieren, Drucken, Programmieren in C++, Rechenfehler, Sortieren, Numerische Integration, Monte Carlo Simulation von Polymeren, Molecular Modelling.				
Skript	vorhanden				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	Da die Uebungen am Rechner wesentlich andere Faehigkeiten vermitteln und pruefen als die Vorlesung und schriftliche Pruefung, werden die Ergebnisse der absolvierten Uebungen bei der Beurteilung des Pruefungsergebnisses einfließen.				
Zusätzliche Informationen sind am Anschlagbrett vis-a-vis HCI G237.					

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-04L	Allgemeine Chemie (Praktikum) ■ <i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag</i>	O	8 KP	12P	H. V. Schönberg, H. Grützmaier, E. C. Meister
Kurzbeschreibung	Qualitative Analyse (Kationen- und Anionennachweis), Säure-Base-Gleichgewicht (pH- Wert, Titrations, Puffer), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Redoxreaktionen (Synthese, Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese, komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten, Aggregatzustände (Dampfdruck, Leitfähigkeitsmessungen, Kalorimetrie)				
Lernziel	Qualitative Analyse (einfacher Kationen- und Anionentrennungsgang, Nachweis von Kationen und Anionen), Säure-Base-Gleichgewicht (Säure- und Basenstärke, pH- und pKa-Werte, Titrations, Puffer, Kjeldahlbestimmung), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Oxidationszahlen und Redoxverhalten (Synthese), Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese von Komplexen, Ligandaustauschreaktionen, Komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten (Messfehler, Mittelwert, Fehlerbetrachtung), Aggregatzustände (Dampfdruck), Eigenschaften von Elektrolyten (Leitfähigkeitsmessungen), Thermodynamik (Kalorimetrie)				
Inhalt	Das Praktikum in allgemeiner Chemie soll den Studierenden mit einfachen experimentellen Arbeiten im Laboratorium vertraut machen. Dabei sollen erste Erfahrungen mit dem Reaktionsverhalten von Stoffen gemacht werden. Neben einer Reihe von quantitativen Versuchen vermitteln qualitative Versuche Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Substanzen. Die einzelnen Versuche sind so ausgewählt, dass ein möglichst vielfältiger Überblick über Substanzklassen und Phänomene der Chemie erhalten wird. In einem physikalisch-chemischen Teil des Praktikums werden Versuche zum Verhalten von Substanzen in ihren Aggregatzuständen durchgeführt und die Änderung ausgesuchter physikalischer Grössen erfasst und diskutiert.				
Skript	http://www.gruetzmacher.ethz.ch/education/labcourses				
Voraussetzungen / Besonderes	Elektronische Einschreibung obligatorisch bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn				

► 3. Semester

►► Obligatorische Fächer Prüfungsblock I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0121-00L	Anorganische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Komplexe der Übergangsmetalle: Struktur, chemische Bindung, spektroskopische Eigenschaften und Synthese.				
Lernziel	Vermittlung der methodischen Grundlagen der Bindungstheorie in Komplexen der Übergangsmetalle. Erklärung der Struktur, der chemischen Bindung und der spektroskopischen Eigenschaften. Allgemeine synthetische Strategien.				
Inhalt	Die chemische Bindung (Zusammenfassung). Symmetrie und Gruppentheorie. Bindungstheorien der Koordinationsverbindungen: Valenzstruktur (VB), Kristallfeldtheorie (KFT), Molekülorbital-Theorie (MO LCAO, sigma- und pi-Bindungen). pi-Akzeptor-Liganden (CO, NO, Olefine, Disauerstoff, Diwasserstoff, Phosphine und Phosphite). Elektronische Spektren der Komplexe (Tanabe-Sugano-Diagramme). Koordinationszahlen und Isomerie. Moleküldynamische Phänomene. Komplexe und Kinetik.				
Skript	Am HCI-Shop erhältlich				
Literatur	- J. E. Huheey: Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität, Walter de Gruyter, Berlin, 3. Auflage, 2003.				
529-0221-00L	Organische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	B. B. Berner, F. Diederich
Kurzbeschreibung	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Chemie von Aldehyden und Ketonen (Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen, Umsetzung mit Phosphor- und Schwefel-Yliden; Enolate als Nucleophile) und von Carbonsäurederivaten. Aldolreaktionen.				
Lernziel	Aneignen eines grundlegenden Syntheserepertoires, das eine Reihe wichtiger Reaktionen von Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie Eliminierungen und Fragmentierungen beinhaltet. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der Reaktionsmechanismen und des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität gelegt. Die in der Vorlesung besprochenen Konzepte werden anhand konkreter Beispiele in den wöchentlich ausgegebenen und jeweils eine Woche später besprochenen Übungen vertieft.				
Inhalt	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Carbonylchemie: Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, Derivate von Carbonsäuren, Derivate der Kohlensäure, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen an die Carbonylgruppe, Enolate von Carbonylverbindungen als Nucleophile, Umsetzung von Ketonen mit Phosphor- und Schwefel-Yliden. Aldol-Reaktionen.				
Skript	Ein Skript kann im Rahmen der Vorlesung erworben werden. Zusätzliches Material wird ggf. über das Internet zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Keine Pflichtliteratur. Ergänzungsliteratur wird zu Beginn der Vorlesung und im Skript vorgeschlagen.				
529-0422-00L	Physikalische Chemie II: Chemische Reaktionskinetik	O	4 KP	3V+1U	H. J. Wörner

Kurzbeschreibung	Einführung in die chemische Reaktionskinetik. Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen. Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Kettenreaktionen, Katalyse und Enzymkinetik.
Lernziel	Einführung in die chemische Reaktionskinetik
Inhalt	Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik bis hin zu neuen Entwicklungen der Femtosekundenkinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen: Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante und Arrheniusgleichung, Stosstheorie, Reaktionsquerschnitte, Theorie des Übergangszustandes. Zusammengesetzte Reaktionen: Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Näherungsverfahren, Kettenreaktionen, Explosionen und Detonationen. Homogene Katalyse und Enzymkinetik. Kinetik geladener Teilchen. Diffusion und diffusionskontrollierte Reaktionen. Photochemische Kinetik. Heterogene Reaktionen und heterogene Katalyse.
Skript	Molekulare Thermodynamik und Kinetik, Teil 1, Chemische Reaktionskinetik. Quack, M. und Jans-Bürli, S. 1986, VdF, Zürich. (Neuaufgabe in Vorbereitung, wird verteilt).
Literatur	- Wedler, G., 1982: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag Chemie, Weinheim.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Mathematik I und II - Allgemeine Chemie I und II - Physikalische Chemie I

529-0051-00L	Analytische Chemie I	O	3 KP	3G	D. Günther, M.-O. Ebert, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circular dichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Affolter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntschi N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				

402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics with the help of demonstration experiments: mechanics of point-like and ridged bodies, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	The concepts and tools in physics, as well as the methods of an experimental science are taught. The student should learn to identify, communicate and solve physical problems in his/her own field of science.				
Inhalt	Mechanics (motion, Newton's laws, work and energy, conservation of momentum, rotation, gravitation, fluids) Periodic Motion and Waves (periodic motion, mechanical waves, acoustics).				
Skript	The lecture follows the book "Physics" by Paul A. Tipler.				
Literatur	Paul A. Tipler and Gene P. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, W.H. Freeman (see also "Physik für Wissenschaftler und Ingenieure", Springer Spektrum).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mathematics I & II				

401-0373-00L	Mathematik III: Partielle Differentialgleichungen	O	4 KP	2V+1U	C. Busch, F. Da Lio
Kurzbeschreibung	Beispiele von partiellen Differentialgleichungen. Lineare partielle Differentialgleichungen. Einführung in die Separation der Variablen-Methode. Fourier-Reihen, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation und Anwendungen auf die Auflösung zu einigen partiellen Differentialgleichungen (Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung).				
Lernziel	Das Hauptziel ist es, eine grundlegende Kenntnisse der klassischen Werkzeugen zu geben um lineare partielle Differentialgleichungen explizit zu lösen.				
Skript	Es gibt ein Skript auf English und ein auf Deutsch des Dozenten.				
Literatur	1) N. Hungerbühler, Einführung in partielle Differentialgleichungen für Ingenieure, Chemiker und Naturwissenschaftler, vdf Hochschulverlag, 1997. 2) Y. Pinchover and J. Rubinstein An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press 3) S. Salsa, Partial Differential Equations in Action: From Modelling to Theory, Series: Universitext, Springer, 2008. 4) J. David Logan: Applied Partial Differential Equations, Springer				
Voraussetzungen / Besonderes	Minimale Hintergrund von Funktionen mit mehreren Variablen (Riemann-Integral in zwei oder drei Variablen, Die Substitution von Variablen in den Integralen, die partiellen Ableitungen, die Differenzierbarkeit, Jacobian); numerische und funktionelle Folgen und Reihen; Grundkenntnisse der gewöhnlichen linearen Differenzialgleichungen.				

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0129-00L	Anorganische und Organische Chemie II <i>Elektronische Belegung nur möglich bis 1 Woche vor Semesterbeginn</i>	O	11 KP	16P	A. Mezzetti, A. Togni
Kurzbeschreibung	Einführung in die experimentellen Methoden der Anorganischen Chemie.				

Lernziel	Das Praktikum bietet einen Einblick in verschiedene Arbeitsgebiete der anorganischen Chemie an: Festkörperchemie, metallorganische Chemie, Kinetik, und andere. Ein Schwerpunkt liegt auf der Synthese von anorganischen Verbindungen, deren Charakterisierung und Analyse. Die gesamte Arbeit wird in wissenschaftlich abgefassten Berichten dargelegt.
Inhalt	Anorganisch-chemischer Teil: Synthese und Analyse von Elementorganischen Verbindungen, Metallkomplexen und Metallorganischen Verbindungen. Einführung in die Schlenk-Technik, Festkörpersynthese und Kinetik. Einführung in die Chemiebibliothek: Umgang mit Literaturlisten und Spektrenbibliotheken. Organische Synthese mit metallorganischen Verbindungen und Katalyse: Versuche im Rahmen ausgewählter Schwerpunktprojekte (mögliche Projekte: Rh-katalysierte asymmetrische Hydrierung von Enamiden, Mn-katalysierte Epoxidierung von Olefinen, Cu-katalysierte Diels-Alder Reaktionen, Synthese von Organoborverbindungen und Pd-katalysierte Kupplung mit Halogeniden, Ru-katalysierte Transfer-Hydrierung).
Skript	Eine Anleitung wird im Praktikum verteilt.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Praktikum Allgemeine Chemie (1. Semester, 529-0011-04) - Praktikum Anorg. und Org. Chemie I (2. Sem., 529-0230) - Belegung Vorl. Anorganische Chemie 1 (3. Sem., 529-0121) Falls nötig wird die Aufnahme nach der Gesamtnote der 1. Basisprüfung priorisiert.

► 5. Semester

►► Obligatorische Fächer

►►► Prüfungsblock Thermodynamik und Transportphänomene

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0557-00L	Thermodynamik für Chemieingenieure	O	4 KP	3G	I. Hermans
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen und Methoden zur Beschreibung des Verhaltens und zur Berechnung von Zustandsänderungen realer Fluide, zur Beschreibung nicht-idealer Gemische und zur Berechnung von Phasen- und chemischen Gleichgewichten solcher Systeme				
Lernziel	Die Studierenden sollen am Ende des Kurses die Fähigkeit zur Durchführung thermodynamischer Berechnungen und zur Beschaffung der dazu nötigen Daten bei der quantitativen Behandlung praktischer chemisch-physikalischer Prozesse erworben haben				
Inhalt	Eigenschaften realer Fluide; Zustandsgleichungen; Einstoff- und Mehrstoffsysteme; Modelle für Gemische, Fugazitäts- und Aktivitätskoeffizienten; Anwendung auf Phasen- und chemische Gleichgewichte				
Skript	Ein Skript wird abgegeben				
Literatur	Das Skript enthält eine Liste empfohlener Bücher				
Voraussetzungen / Besonderes	Kenntnisse in chemischer Thermodynamik erforderlich				
151-0917-00L	Mass Transfer	O	4 KP	2V+2U	S. E. Pratsinis, R. Büchel, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des Weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des Weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
529-0636-00L	Wärmetransport und Strömungslehre ■	O	4 KP	3G	A. A. Kubik
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen und der Methoden zur qualitativen und quantitativen Beschreibung von Wärmetransport- und Strömungsvorgängen mit Hauptaugenmerk auf physikalisch-chemische Prozesse				
Lernziel	Die Studierenden sollen am Ende des Kurses mit den Grundlagen von Wärmetransport- und Strömungsvorgängen vertraut sein und die Fähigkeit erworben haben, Wärmetransport- und Strömungsvorgänge in praktischen physikalisch-chemischen Prozessen zu beschreiben und Berechnungen dazu durchführen zu können				
Inhalt	Mechanismen von Wärme- und Impulstransport; Analogie zwischen Stoff-, Wärme- und Impulstransport; Dimensionsanalyse; Kinematik und Kontinuumsmechanik; stationäre und instationäre Wärmeleitung; konvektiver Wärmeübergang; Wärmetransportkorrelationen; Wärmestrahlung; stationäre und instationäre, laminare und turbulente Strömung; reibungsfreie Strömungen; Navier-Stokes-Gleichungen; Bernoulli-Gleichung; Grenzschichttheorie; Mehrphasenströmungen				
Skript	Ein Skript wird abgegeben				

►►► Prüfungsblock Reaktionstechnik und Modellierung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0632-00L	Homogeneous Reaction Engineering	O	4 KP	3G	M. Morbidelli, M. Soos
Kurzbeschreibung	Homogene Reaktionstechnik, Ideale Reaktoren: Optimierung von Umsatz und Selektivität komplexer kinetischer Netzwerke. Wärmeeffekte in chemischen Reaktoren. Verweilzeitverteilungen. Analyse und Auslegung chemischer Reaktoren. Schnelle Reaktionen in turbulenter Strömung. Sensitivität und Stabilität chemischer Reaktoren.				
Lernziel	Bereitstellung einer kompletten Methodologie für die Analyse und Auslegung homogener Reaktoren				
Inhalt	Kinetische Modelle für homogene Reaktionen. Ermittlung und Analyse experimenteller Geschwindigkeitsdaten. Isotherme ideale Reaktoren. Komplexe Reaktionsnetzwerke. Reaktordesign zur Umsatz- und Selektivitätsoptimierung. Adiabatische und nicht-isotherme Reaktoren. Temperatureffekte auf reversible Reaktionen. Verweilzeitverteilung in chemischen Reaktoren. Mischungseffekte in reagierenden Systemen. Design realer Reaktoren. Parametrische Sensitivität und Reaktorstabilität.				
Skript	Skripte stehen auf der Website der Gruppe Morbidelli zur Verfügung				
Literatur	H.S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall, 3rd edition, 1999 O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Wiley, 3rd edition, 1999 J. Baldyga and J.R. Bourne, Turbulent Mixing and Chemical Reactions, John Wiley, 1999 A. Varma, M. Morbidelli and H. Wu, Parametric Sensitivity in Chemical Systems, Cambridge University Press, 1999 A. Varma and M. Morbidelli, Mathematical Methods in Chemical Engineering, Oxford University Press, 1997				
752-4001-00L	Mikrobiologie	O	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler,

Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms

401-0675-00L	Statistical and Numerical Methods for Chemical Engineers	O	3 KP	3G	V. C. Gradinaru, D. Baur, L. Meier
Kurzbeschreibung	This course covers common numerical algorithms and statistical methods used by chemical engineers to solve typical problems arising in industrial and research practice.				
Lernziel	This course covers common numerical algorithms and statistical methods used by chemical engineers to solve typical problems arising in industrial and research practice. The focus is on application of these algorithms to real world problems, while the underlying mathematical principles are also explained. The MATLAB environment is adopted to integrate computation, visualization and programming.				
Inhalt	Topics covered: Part I: Numerical Methods: - Systems of linear equations: direct and iterative methods - Systems of non-linear equations - Eigenvalue problems and the singular value decomposition - Linear and non-linear least squares - Quadrature: deterministic and Monte-Carlo methods - Ordinary differential equations (non stiff and stiff): initial value problems and structure preservation Part II: Statistical Methods: - Data analysis and regression methods - Statistical experimental design - Multivariate analysis of spectra				
Skript	Lecture slides will be provided for the part on the numerical methods.				
Literatur	For the statistics part, see http://stat.ethz.ch/~meier/teaching/cheming/ Recommended reading: 1) R. Pratap, Getting Started with Matlab: A Quick Introduction for Scientists and Engineers, Oxford University Press, 2001 2) A. Constantinides, N. Mostoufi, Numerical Methods for Chemical Engineers with Matlab Applications, Prentice Hall, 1999 3) K.J. Beers: Numerical Methods for Chemical Engineering, Cambridge, 2007 4) W. A. Stahel, Statistische Datenanalyse, Vieweg, 4th edition 2002				

351-0778-00L	Discovering Management	O	3 KP	3G	P. Baschera, S. Brusoni, P. Frauenfelder, G. Grote, V. Hoffmann, P. Schönsleben, D. Sornette, J.-E. Sturm, J. Sutanto, G. von Krogh, F. von Wangenheim
Kurzbeschreibung	<i>Entry level course in management for BSc, MSc and PHD students at all levels not belonging to D-MTEC. This course can be complemented with Discovering Management (Exercices) 351-0778-01.</i> Discovering Management offers a general introduction to the field of business management and entrepreneurship. The module will give a general overview of the principles of management and provide the basis for students to advance their knowledge of the different subjects offered at D-MTEC.				
Lernziel	Discovering Management offers a general introduction to the field of Management and Entrepreneurship. The module will give a general overview of the principles of management and provide the basis for students to advance their knowledge of the different subjects offered at D-MTEC. By discovering the key aspects of entrepreneurial management, the purpose of the course is to advance understanding of factors driving company success, where success is understood as a broad construct including financial return, employee, customer and supplier satisfaction as well as social and ecological responsibility.				
Inhalt	Discovering Entrepreneurship is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Entrepreneurial Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course. The design of the course was developed on the basis of a coherent entrepreneurial management model, in which the relevant aspects for the development and management of firms are presented in a systematic order by area experts; eleven distinguished D-MTEC Professors and Lecturers. Discovering Management offers an integrated learning system, which combines in an innovate format a set of lectures, an advanced business game simulation and a set of group exercises involving industry speakers (ranging from leading venture capitalists to executives at established corporations.) Unlike more traditional introductory entrepreneurship courses, the learning model for Discovering Entrepreneurship involves 'learning by doing'. While the 13 different lectures, in-class discussions and assigned readings provide the theoretical and conceptual foundations, the experiential learning outcomes result from the interrelated group activities: 1) the interactive case studies and exercises, 2) the business game simulation.				
Voraussetzungen / Besonderes	Discovering Entrepreneurship is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Entrepreneurial Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.				

▶▶▶ Prüfungsblock Katalyse und Heterogene Verfahren

Angebot im Frühjahrssemester

▶▶▶ Prüfungsblock Prozesstechnik

Angebot im Frühjahrssemester

▶▶ Praktika und Fallstudien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0549-01L	Fallstudien I	O	3 KP	3A	K. Hungerbühler, U. Fischer, S. Papadokonstantakis, S. Shah
Kurzbeschreibung	Schwerpunkt von Teil I der Fallstudie ist eine literaturbasierte Gegenüberstellung verschiedener Prozessvarianten. Zu diesem Zweck sollen relevante Daten über einen vorgegebenen Prozess gesammelt und eine vergleichende Prozessbeurteilung erarbeitet werden. Eine vielversprechende Prozessvariante wird in der Folge ausgewählt und ein Blockdiagramm sowie Massen- und Energiebilanzen erstellt.				

Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Kennenlernen verschiedener Informationsträger - Anwendung des Stoffes aus den Vorlesungen - Problemzentriertes Vorgehen (Anwendung verschiedener Methoden auf den selben Gegenstand) - Projektarbeit (Planung, Teamarbeit) - Berichterstattung und Vortragstechnik
Inhalt	Schwerpunkt von Teil I der Fallstudie ist eine literaturbasierte Gegenüberstellung verschiedener Prozessvarianten. Zu diesem Zweck sollen relevante Daten über einen vorgegebenen Prozess zusammengetragen und bearbeitet werden. Dies sind zum einen Stoffdaten (physiko-chemische, toxikologische, sicherheits- und umweltrelevante Daten für die beteiligten Stoffe) und zum anderen Informationen über Synthesewege und deren technische Realisierung (Reaktionsmechanismen und Kinetik, benötigte Aufarbeitungs- und Trennverfahren, sowie ökonomische Kenngrößen, Umwelt- und Sicherheitsaspekte). Anhand dieser aus Literatur und Datenbanken zusammengetragenen Informationen und qualitativer und quantitativer Zielgrößen erfolgt eine erste vergleichende Prozessbeurteilung. Eine vielversprechende Prozessvariante wird in der Folge ausgewählt und ein Blockdiagramm sowie Massen- und Energiebilanzen erstellt.

529-0639-01L	Chemieingenieurwesen I	O	6 KP	8P	M. Morbidelli, A. Dutly
Kurzbeschreibung	Einführung in verschiedene Arbeitsmethoden der Chemieingenieurwissenschaften in enger Abstimmung mit den Vorlesungsinhalten. Die Studenten führen in Zweiergruppen Experimente aus folgenden Bereichen durch: Thermodynamik und Phasengleichgewichte einschliesslich Elektrochemie, Transportphänomene, Kinetik und Selektivität komplexer Reaktionen, Charakterisierung idealer und realer Reaktoren.				
Lernziel	Einführung in verschiedene Arbeitsmethoden der Chemieingenieurwissenschaften in enger Abstimmung mit den Vorlesungsinhalten.				
Inhalt	Die Studenten führen in Zweiergruppen Experimente aus folgenden Bereichen durch: Thermodynamik und Phasengleichgewichte einschliesslich Elektrochemie, Transportphänomene, Kinetik und Selektivität komplexer Reaktionen, chemische Reaktionstechnik, insbesondere Charakterisierung idealer und realer Reaktoren.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

Chemieingenieurwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Comparative and International Studies Master

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
857-0001-00L	Methods I: Research Design and Qualitative Methods <i>Class open to MACIS students only.</i>	O	8 KP	2U+2S	S. Bailer, T. Ohmura, J. Bölstad, C. Elhardt
Kurzbeschreibung	The seminar covers basic issues of research design, qualitative methods, and data collection. It deals with research questions, causality, concepts and measurement, case selection, and control. The qualitative methods cover case studies, comparative analysis and QCA. Data collection includes elite interviewing, surveys, qualitative and quantitative text analysis, experiments and archival research.				
Lernziel	This MACIS core seminar covers basic issues of research design as well as qualitative methods. It starts with general problems such as defining research questions, analyzing causality, defining and operationalizing concepts, selecting cases, and controlling for alternative explanations. The qualitative methods covered in this seminar range from methods of comparative analysis such as Mill's methods and QCA to within-case analysis (congruence and process-tracing methods). It is the objective of the seminar to familiarize students with the problems of research design involved in any social science research project (be it qualitative or quantitative) and with designs and methods appropriate for small-n research. By the end of the course, students should be able to use the principal methods of data collection used by political scientists; have a critical understanding of the advantages and disadvantages of the methods, and should be able to reflect on and discuss the methods in light of research questions of their interest.				
Inhalt	see http://www.cis.ethz.ch/education/macis/courses				
Literatur	see http://www.cis.ethz.ch/education/macis/courses				
857-0007-00L	Democracy ■ <i>Class open to MACIS students only.</i>	O	8 KP	2S	D. Kübler
Kurzbeschreibung	The seminar focuses on seminal books and articles as well as brand new analyses on topical issues of democratic theory and practice. After reviewing theoretical models and different types of democracy, the seminar deals with core problems of democratic governance and with challenges to democracy stemming from globalization and international institutions.				
Lernziel	At the end of the seminar, students are familiar with the relevant theoretical and empirical literature on democracy and democratization in national and international contexts. They are able to reflect on contemporary challenges to democracy, in particular those stemming from the internationalization of politics.				
Inhalt	see http://www.cis.ethz.ch/education/macis/courses				
Literatur	see http://www.cis.ethz.ch/education/macis/courses				
857-0009-00L	Political Violence ■ <i>Class open to MACIS students only.</i>	O	8 KP	2S	L.-E. Cederman
Kurzbeschreibung	This course offers an introduction to political violence in domestic and international politics. The course covers explanations of interstate wars, theories of civil and ethnic wars and regional conflict. Other topics include new threats, including transnational terrorist networks and other non-state actors, and the relationship between conflict and nation-building and democratization processes.				
Lernziel	This course offers an introduction to political violence in domestic and international politics. The course covers explanations of interstate wars, theories of civil and ethnic wars and regional conflict. Other topics include new threats, including transnational terrorist networks and other non-state actors, and the relationship between conflict and nation-building and democratization processes.				

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
857-0023-00L	Institutional Analysis in the Social Sciences <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	F. Mendez, J. M. Wheatley
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of institutional analysis with a special focus on applications in the field political science. The course begins by situating institutional analysis within the broader context of the social sciences before analysing various applications in the political sphere, including processes of democratization, public policy, federalism, the European Union, and others.				
Lernziel	Students will learn about the conceptual background of current variants of institutional analysis. The course will enable them to differentiate between the disciplinary origins encountered in the scholarly literature on institutional theories and their applications. Furthermore they will gain insights on how to link theory with applied research in this domain.				
Inhalt	A course reader in the form of Pdf's will be made available on OLAT				
Voraussetzungen / Besonderes	Written and spoken English				
857-0003-00L	Contemporary Security Studies	W	4 KP	2S	M. Dunn Caveltly, J. Haggmann
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to Security Studies by examining the major theoretical approaches to the study of international relations as well as several core conceptual areas of study. Each section features a review of the main theoretical works in the field and an examination of important empirical cases.				
Lernziel	The aim of the course is to promote a critical engagement with a wide range of empirical, historical, and theoretical literature in Security Studies and by applying this theoretical material to contemporary developments in world politics. By the end of the course, students should be able to understand the competing contemporary definitions and theories of security and to formulate academically informed opinions about contemporary security issues and policy.				
Inhalt	This course draws upon a variety of theoretical perspectives in security studies to analyze the complex ways in which the world order has been threatened during and after the Cold War. To this end, the first part of the course concentrates on traditional approaches to security, while the second provides students with an overview of approaches that have broadened and deepened the concept of security: away from military concerns to include economic, societal, and environmental sectors, and away from the state towards notions of global and human security.				
Skript	The seminar is an opportunity to explore in depth particular issues and to engage in discussions in a small group. Students will be expected to contribute to such discussions and present short position papers. Most importantly, students will also be expected to engage in continuous independent study.				
Literatur	All texts will be available online.				
Voraussetzungen / Besonderes	Class will only take place with a minimum of 5 students and is limited to approx. 15 participants. MACIS students are given priority.				
857-0033-00L	Policy Diffusion: How Policies Spread Within and Across Countries (Part I) <i>This course is a two-semester course, starting in the autumn semester. Students have the option of taking only part I (HS13). Students taking part II (FS14 must have completed part I (HS13) first.</i>	W	4 KP	2S	F. Gilardi, F. Wasserfallen

Kurzbeschreibung	This research seminar introduces students to the analysis of policy diffusion (that is, how interdependencies among countries make policies spread internationally) through a discussion of the theories and methods that allow researchers to examine the different dimensions of interdependence and their consequences on policy making. The empirical examples will cover a wide range of policy domains.
Lernziel	At the end of the seminar, students will be familiar with the relevant theoretical and empirical literature on policy diffusion. They will be able to reflect upon the nature and consequences of interdependence on policy making, and to develop a research design to study this phenomenon.

851-0589-02L	International Economic Policy and Globalization	W	4 KP	2S	V. Tröger, A. Kachi
---------------------	--	----------	-------------	-----------	----------------------------

Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to international political economy (IPE) and is intended for beginning MA students and advanced BA students. IPE studies the relationships between states and markets in open economies. It reviews central topics of IPE (international trade, multinational corporations, finance, development, ...) and introduces some of its theoretical approaches.
------------------	--

Lernziel	The specific aims of this course are as follows: - to familiarize students with the main theories and approaches in international political economy - to provide students with substantial knowledge about relationships between politics and the economy - to provide an intellectual basis for reflecting on social phenomena from different viewpoints
----------	--

Inhalt	Overview of Sessions:
--------	-----------------------

1. Introduction
Introduction
Reading
*Berger, Suzanne (2000): Globalization and Politics, in: Annual Review of Political Science 3: 34-62
2. Microfoundations: Analyzing the Political Economy
Allocation of presentation topics
Reading
*Shepsle/Bonchek (1997), chapters 1 and 2.
3. Traditional Schools of IPE
Reading
*Oatley 2010: Chapter 1.
4. The World Trade Organization and International Trade Cooperation
Reading
*Oatley 2010: Chapter 2 and 3.
5. The Political Economy of Free Trade
Reading
*Oatley 2010: Chapter 4 and 5.
6. International Trade, Development, and Domestic Politics
Reading
*Oatley 2010: Chapter 6.
7. Multinational Corporations in the World Economy
Reading
*Oatley 2010: Chapter 8.
8. The International Monetary System
Reading:
*Oatley 2010: Chapter 10 and 11.
9. The Politics of Exchange-Rate Policies
Reading:
*Oatley 2010: Chapter 12 and 13.
10. International Finance and Development: Financial Crises
Reading:
*Oatley 2010: Chapter 14 and 15.
11. Globalization and the World Economy
Reading:
*Oatley 2010: Chapter 16.
12. The Effect of Globalization on Government's Room to Maneuver
Reading:
*Simmons, Beth, and Zachary Elkins. 2004. The Globalization of Liberalization: Policy Diffusion in the International Political Economy. American Political Science Review 98/1: 171-189.
13. Exam and Summary

Literatur	Miller, Gary J. (1997): The Impact of Economics on Contemporary Political Science, in: Journal of Economic Literature 35 (3): 1173-1204. Oatley, Thomas (2008): International Political Economy. Interests and Institutions in the Global Economy. Pearson Education. Spero, Joan E./Hart, Jeffrey A. (1997). The Politics of International Economic Relations. New York: St. Martin's Press.
-----------	---

857-0020-00L	Networks in Political Science	W	4 KP	2V	U. Serdült
---------------------	--------------------------------------	----------	-------------	-----------	-------------------

Kurzbeschreibung	In this seminar-style course I will focus on steering problems in the modern welfare state, public policy research and policy networks, as well as network management in public administrations. In the field of international relations we can mention transnational networks and the spread of policy networks on a global scale.
------------------	---

Lernziel	Students should have an overview of the debates and literature around the concept of networks mainly within political science. They should know why and how a debate in the literature has originated and developed over time taking the varying terminology into account. Furthermore, they should be able to link theory with applied, empirical work in political science and related disciplines and be able to evaluate the scientific production critically.
----------	---

Inhalt	PART I: HISTORY AND THEORIES OF THE STATE
	Introduction
	Historical Development I
	Historical Development II
	Theories of the State
	Policy Networks I
	PART II: APPLICATIONS WITHIN POLITICAL SCIENCE
	Policy Networks II
	Social Capital Research
	Social Movements
	Electoral Studies
	Transnational Networks
	New Social Movements and the Internet
	Inter- and Intra-Organizational Networks

857-0028-00L	Social Network Analysis - An Introduction	W	4 KP	2G	U. Serdült
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	The course introduces the basic concepts and methods of social network analysis. The techniques will be applied directly in the course. Besides practical problems regarding data collection, we will do exercises with software for social network analysis and graphical displays of networks. At the end of this course students should be able to apply the method to a seminar paper or master thesis.				
Lernziel	At the end of this course students should be able to apply social network analysis for a research paper or thesis. The students will learn and apply the following issues: Notation and representations of social networks, data types, network indicators, sub group analysis and aggregation techniques, visualization network graphs. Furthermore they are introduced to currently available software packages. For this introductory course we will focus on UCINET and NetDraw.				
Inhalt	<p>Introduction General outline of the course, course requirements and organization of computer work.</p> <p>Basics I Historical development, graph theory and sociograms. Typical graphs and positions such as star, line and circle graph, cut point, bridge Data types (one-mode, two-mode, ego)</p> <p>Basics II Notation and conventions for the representation of graphs (nodes, relations, dyad, triad, isolate, complete graph, adjacent nodes, digraph, path distance, multiplex) Matrix representation of networks Matrix transformations such transpose, permute, invert, multiply, correlate, transformation from two-mode to one-mode network</p> <p>Basics III Network indicators such as density, centrality, centralization</p> <p>Basics IV Sub group analysis, cliques, clans, block models</p> <p>PART II: COMPUTER EXERCICES</p> <p>Data collection and data entry Introduction to UCINET, please download a version from here: http://www.analytictech.com/downloaduc6.htm The license code will be provided during the course. The software runs in trial mode, fully functionable for 30 days. We will make use of the Hanneman 2005 textbook. You can download it from his website or from the Hanneman folder in OLAT.</p> <p>Data analysis I Network data analysis procedures in Ucinet. Also see: Hanneman 2005.</p> <p>Data analysis II Block modelling procedures in Ucinet. Also see: Hanneman 2005.</p> <p>Data analysis III A look into alternatives to UCINET, in particular Pajek and Visone which can be downloaded from here: http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/ http://visone.info/</p> <p>Data entry, visualization and analyses with the Actor-Process-Event Scheme APES, please download from here: http://www.apes-tool.ch/download.html APES is a platform independent java software specialising in the analysis of processes in the form of two-mode data.</p> <p>The exam will consist in a UCINET exercise the students would have to solve during class drawing on the procedures they learnt throughout the course.</p>				
Skript	Course material: Hanneman, Robert A. and Mark Riddle (2005) Introduction to social network methods. Riverside, CA: University of California, Riverside (published in digital form at http://faculty.ucr.edu/~hanneman/)				

Literatur	Scott, John (2000) Social Network Analysis: A Handbook. 2nd edition. London: Sage.				
	Wasserman, Stanley und Katharine Faust (1999) Social Network Analysis. Methods and Applications. Cambridge: Cambridge University Press.				
Voraussetzungen / Besonderes	For the second part, it would be beneficial to bring a Windows laptop or a Linux/Mac laptop with emulation software (wine, VM Ware, Virtual Box) into class.				
851-0594-00L	International Environmental Politics: Part I	W	4 KP	2V	G. S. Spilker
Kurzbeschreibung	This course looks at the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social science viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
Inhalt	<p>This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). Unless you have already taken courses in environmental politics and/or environmental economics I recommend that you take Part I of this course before taking Part II.</p> <p>This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc.</p> <p>This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers).</p> <p>The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences.</p> <p>After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).</p> <p>Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN; see menu on left side of that webpage for students from other universities).</p>				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials)				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam.</p> <p>Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN; see menu on left side of that webpage for students from other universities). The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).</p>				
857-0027-00L	International Organizations (Field Trip) ■	W	2 KP	1S	T. Bernauer
	<i>This course/excursion is restricted to students of the MA program in comparative and international studies (MACIS).</i>				
Kurzbeschreibung	A three-day visit to international organizations in Geneva - e.g., the World Trade Organization, the World Health Organization and the International Committee of the Red Cross. Teams of 2-3 students prepare a 2-3 page background reading for the group on a specific international organization and lead the discussion with representatives of that organization during the visit.				
Lernziel	Become familiar with the work and challenges of international organizations based in Geneva.				
Inhalt	A three-day visit to international organizations in Geneva - e.g., the World Trade Organization, the World Health Organization and the International Committee of the Red Cross. Teams of 2-3 students prepare a 2-3 page background reading for the group on a specific international organization and lead the discussion with representatives of that organization during the visit.				
Literatur	Karen A. Mingst, Margaret P. Karns. The United Nations in the Twenty-First Century, Third Edition (Dilemmas in World Politics). Westview Press, 2007. Briefing papers prepared by the students.				
857-0057-00L	Democratic Representation in Theory and Practice	W	4 KP	2S	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This course discusses normative and empirical models of democracy, and compares the actual behavior of the main actors in a democratic system to that which is required by the different models. The course also looks at why democracies often produce sub-optimal outcomes when dealing with certain issues, such as budget deficits and environmental externalities.				
Lernziel	<p>After taking this course, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discuss the differences between various normative models of democratic representation - Discuss how the normative models relate to empirical studies on the topic - Discuss when, why, and in what sense, democratic representation fails or works well - Discuss the strengths and weaknesses of current empirical research - Identify needs for further research 				
851-0520-01L	Innere und äussere Geschichte der Beziehungen Schweiz-EU	W	2 KP	1V	J. Kellenberger
Kurzbeschreibung	Darstellung der wichtigsten Etappen in den Beziehungen zwischen der Schweiz und der Europäischen Union von Gründung der Europäischen Gemeinschaften bis in die Gegenwart. Merkmale der innenpolitischen Auseinandersetzung in der Schweiz mit der EU über die Zeit. Wechselwirkungen zwischen innenpolitischen Diskussion und Entwicklungen in der EU ("Die EU in uns und um uns").				
Lernziel	Die Beziehungen zwischen der Schweiz und der Europäischen Union aus dem Blickwinkel beider Akteure heraus besser verstehen.				

Inhalt	<p>Welt und Europa Europa und die EU Die EU und die Schweiz Die Ziele der EU. Vom Schumanplan zum geltenden VEU/VAEU Innere Entwicklung der EU Äussere Entwicklung der EU EU als politischer, sozialer und wirtschaftlicher Faktor EU-Spannungsfelder: Währungsunion, Gemeinsame Aussen- und Sicherheitspolitik, Erweiterung Schweizerische Reaktion auf Schumanplan und Gründung der drei Europäischen Gemeinschaften Die EU um uns und in uns Gegenseitige Abhängigkeiten</p> <p>Entwicklung der Beziehungen Schweiz-EG 1951-1984 Die EFTA Das Assoziationsgesuch an die EG 1961 Die Freihandelsabkommen Schweiz-EWG und Schweiz-Mitgliedstaaten der EGKS</p> <p>der Luxemburger Prozess 1984-1988 der Integrationsbericht 1988 und die beiden Alternativen die Transitverhandlungen die EWR-Verhandlungen 1989-1992: Ausgangslage und Ergebnis</p> <p>der EU- Beitrittsgedanke in der schweizerischen Integrationspolitik das Gesuch vom 20. Mai 1992 um Aufnahme von Beitrittsverhandlungen zu den drei EG Zusammenhänge mit 1988er-Bericht und Ergebnis EWR-Verhandlungen Beitrittsziel 1991-2005 Schweizerzeit und europäische Zeit</p> <p>der Bilateralismus die Vorgeschichte der "Bilateralen I" die "Bilateralen I" die "Bilateralen II" Zukunftsperspektiven der bilateralen Verhandlungen Merkmale der innenpolitischen Diskussion über Verhältnis EU-Schweiz Verhandeln, mit der EU verhandeln</p> <p>PS. Europa "credentials" als Hintergrund Sekretär der Gemischten Ausschüsse der beiden Freihandelsabkommen in Brüssel 1977-1981 Zuständig für Europa- und Finanzfragen auf Botschaft in London 1981-84 Chef des Integrationsbureau's EDA/EVD 1984-88, Minister, dann Botschafter Schweizerischer Chefunterhändler Transitverhandlungen Stv. Schweizerischer Chefunterhändler multilaterale EWR-Verhandlungen Staatssekretär für auswärtige Angelegenheiten 1992-1999 Koordinator und Chefunterhändler der "Bilateralen I"</p>
--------	---

857-0062-00L	Multilateral Organizations, Aid and International Development	W	4 KP	2S	K. Michaelowa
Kurzbeschreibung	This course examines from a primarily empirical perspective to what extent foreign aid and multilateral organizations influence the economic and political dynamics in developing countries.				
Lernziel	In this research seminar we will primarily examine the influence of multilateral organizations and of foreign aid on different components of the economic and political development in poor countries. We will explore the rich academic literature on these issues. We will also re-estimate the author's econometric models to check the robustness of their results, and to understand why different authors got to different conclusions.				
857-0063-00L	Elections and Electoral Laws. Switzerland in Comparison ■	W	4 KP	2S	D. Bochsler
	<i>Nur für MSc Comparative and International Studies.</i>				
Kurzbeschreibung	Which role do elections play in the Swiss political system? How do voters and parties behave? Relying on comparative studies of elections, party competition and electoral systems, we study Swiss elections in comparison, mainly to Western Europe. comparative literature, and is suited for students interested in Swiss politics and/or in elections.				
Lernziel	Which role do elections play in the Swiss political system? How do voters and parties behave? And what is the role of the institutional rules?				
	The Swiss system is awkward in many ways in comparison to other democracies: it combines all-party governing coalitions, excessive federalism, and frequent referendums. And it has one of the most complex electoral systems, with the opportunity of panachage, and with proportional representation (National Council) and majoritarian vote (Council of States), used by the same voters on the very same day. How do voters behave in such a system? And do national elections matter to Swiss voters?				
	Relying on comparative studies of elections, party competition and electoral systems, we study Swiss elections in comparison, mainly to Western Europe. This seminar offers not only an insight into Swiss elections at different level, but also to the comparative literature, and is suited for students interested in Swiss politics and/or in elections.				
857-0064-00L	Revolutions and Protests under Authoritarian Rule	W	4 KP	2S	D. Bochsler
	<i>Nur für MSc Comparative and International Studies.</i>				
Kurzbeschreibung	This seminar looks at political protest under authoritarian regimes, the regime reaction, and the contribution of mass mobilisation to the democratisation process. We look at analytical studies of civil society and of mass protests against authoritarianism, and at repressive counter-measures by the state.				
Lernziel	Large parts of the theoretical literature on democratisation processes leave the citizens apart. Therefore, the important role of the masses in the latest wave of democratisation in Central and Eastern Europe and the Middle East comes rather as a surprise.				
	This seminar looks at political protest under authoritarian regimes, the regime reaction, and the contribution of mass mobilisation to the democratisation process. We look at analytical studies of civil society and of mass protests against authoritarianism, and at repressive counter-measures by the state. We will develop an analytic framework, and apply it to study the post-communist revolutions in Central and Eastern Europe and the former Soviet Union and to recent revolutions in the Arab world.				
857-0065-00L	Populism and Democracy	W	4 KP	2S	H.-G. Betz

Kurzbeschreibung	Populism is a highly contested term in political science. For some, populism equals demagogery and the rule of the mob; for others, a necessary corrective for democracy. This seminar is intended to provide a range of analytical tools enabling us to analyze contemporary forms of populism and evaluate their impact on liberal democracy.				
Lernziel	Populism is a highly contested term in political science. For some, populism equals demagogery and the rule of the mob; for others, a necessary corrective for democracy. Until recently, populism was primarily associated with Latin America. With the dramatic gains of radical right-wing parties in Western Europe and elsewhere, populism has become the favorite concept to explain the success of these parties. This seminar is intended to provide a range of analytical tools enabling us to analyze contemporary forms of populism and evaluate their impact on liberal democracy. The seminar is divided into four parts. In the first part we study important historical cases of populist mobilization: American populism in the late nineteenth century; Canadian "prairie" populism in the early twentieth century; post-World War II Latin American populism. In the second part we discuss the question whether, and to what degree, populism is necessarily nativist, i.e., exclusionary. Here we will look at anti-Catholic mobilization in nineteenth and early twentieth-century America. In the third part, we study the analytical/theoretical literature on populism, focusing on questions of definition, the utility of the concept for the study of ideology, and the central issue of the relationship between populism and liberal democracy. Finally, in the fourth part we will use the experience and analytical tools gained in the previous segments to analyze the significance of contemporary right-wing populism in Europe.				

857-0066-00L	Domestic Factors of Chinese Foreign Policy and Security Strategy ■	W	4 KP	2S	N. Lisenkova
Kurzbeschreibung	Domestic Factors of Chinese Foreign Policy and Security Strategy: the evolution of the objectives of the foreign and security policies in the last twenty years as well as the rapidly changing tactics and strategies employed by the Chinese leadership to achieve these goals.				
Lernziel	This course offers an up-to-date systemic analysis of the foreign policy and security strategy of the post-reform China. While appreciating the importance of the external factors (international system and external environment) in the country's foreign policy and national security considerations, this module primarily focuses on the domestic factors that determine the nuances of China's foreign and security policies. It demonstrates how China's international behaviour is driven by the considerations that are given overarching priority by the Chinese political establishment; for example, preservation of the ruling regime (the political system of the PRC and the recent changes in its leadership); provision of sustainable economic growth (economic reforms and uneven development of the country); construction of 'harmonious society' (social transformations and growing possibility of social instability), and so on. Particular attention is given to the profound changes in foreign policy formulation and implementation: diversification of actors (state institutions with different international and security agendas, local authorities with enlarged power to engage in international relations with neighbouring countries; increasingly influential state-owned enterprises and private sector, etc.)				

857-0058-00L	Experimental Methods in Political Economy ■	W	4 KP	2S	S. Fehrler
	<i>Prerequisites: Basic Knowledge of Game Theory helpful</i>				
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to make students familiar with recent research in formal (game theoretic) political theory. Moreover, we will learn experimental methods for testing formal theories in the lab and in the field.				
Lernziel	The goal of this course is twofold. The first goal is to make the students familiar with recent research in the field of public choice theory. We will touch upon various topics, such as, voting and information aggregation, voter participation, lobbying, etc. While this part of the course is theoretical (we will study formal game-theoretic models), the second goal is to learn how such formal models can be tested empirically. For this purpose we will study lab and field experiments designed to specifically test a certain theory. In this part of the course students should also gain some hands-on experience with designing and running experiments. We will run and analyze a few experiments in the classroom for that purpose.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
857-0019-00L	Master Thesis Colloquium ■	O	4 KP	3K	F. Weiler
	<i>Prerequisites: Permission to begin master thesis is required to take part in Colloquium.</i>				
Kurzbeschreibung	In this colloquium, students enrolled in the MACIS program first present and discuss research design and methods issues concerning their prospective MA theses. Towards the end of the semester they present preliminary findings from their MA thesis work.				
Lernziel	It is the goal of the colloquium to help students with the initial steps of writing their master theses. During the colloquium, they will develop a relevant research question and hypotheses and select appropriate methods and data.				
857-0021-00L	Master Thesis ■	O	26 KP	56D	Professor/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> a. <i>das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> b. <i>allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	The Master Thesis is an independent piece of research on an issue in comparative and international politics. It combines theory, methods, and empirical work.				
Lernziel	The Thesis should demonstrate the students' ability to conduct independent research on the basis of the theoretical and methodological knowledge acquired during the MA program.				

Comparative and International Studies Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Computational Biology and Bioinformatics Master

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
263-5150-00L	Scientific Databases	W	4 KP	2V+1U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Scientific databases share many aspects with classical DBs, but have additional specific aspects. We will review Relational DBs, Object Oriented DBs, Knowledge DBs, textual DBs and the Semantic Web. All these topics will be studied from the point of view of the scientific applications (Bioinformatics, Physics, Chemistry, Health, Engineering) A toy SDB will be used for exercises.				
Lernziel	The goals of this course are to: (a) Familiarize the students with how existing DBs can be used for scientific applications. (b) Recognize the areas where SciDBs differ and require additional features compared to classical DBs. (c) Be able to understand more easily SciDBs, improve existing ones or design/create new ones. (d) Familiarize the students with at least two examples of SciDBs.				
Inhalt	<p>24.09. - Introduction, Statement of the problem, course structure, exercises, why Scientific DBs (SDBs) do not fit exactly the classical DB area. Hierarchy: File systems, data bases, knowledge bases and variations. Efficiency issues and how they differ from classical DB.</p> <p>01.10. - Relational DB used for scientific data, pros/cons Introduction to RDB, limitations of the model, basics of SQL, handling of metadata, examples of scientific use of RDBs.</p> <p>08.10. - Object Oriented DB. Rich/structured objects are very appealing in SDB. OODB primitives and environments. OODB searching. Space and access time efficiency of OODBs.</p> <p>15.10. - Knowledge bases, key-value stores, ontologies, workflow-based architectures. WASA.</p> <p>22.10. - Storing and sharing mathematical objects, Open Math, its relation with OODB and Knowledge bases. Also the problem of chemical formula representation.</p> <p>29.10. - SGML and XML, human-readable databases, genomic databases. Advantages of human-readable databases (the huge initial success of genomic databases).</p> <p>05.11. - Semantic web, Resource Description Framework (RDF) triples, SparQL. An example of very flexible database for knowledge storage. Goals of the Semantic Web, discussion about its future.</p> <p>12.11. - An ideal scenario (and the design of a toy system with most of the desired features for exploration and exercises).</p> <p>19.11. - Automatic dependency management, (make and similar). The graph theory problem. Critical paths.</p> <p>26.11. - Functional testing, Verifiers, Consistency, Short-circuit testing, Recovery and Automatic recovery, Backup (incremental) methods.</p> <p>03.12. - Performance and space issues, various uses of compression, concurrency control. Hardware issues, clusters, Cloud computing, Crowd-sourcing.</p> <p>10.12. - Guest speaker: Chris Roderick (CERN).</p> <p>17.12. - Guest speaker: Ioannis Xenarios (UniProtKB/Swiss-Prot).</p>				
Literatur	Several papers and online articles will be made available. There is no single textbook for this course. A significant amount of material will be delivered in the lectures making lecture attendance highly recommended.				
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, T. Ishikawa, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiologie.				
	Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen.				

Lernziel	Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik. Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte.
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt. Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt.
Literatur	Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben
Voraussetzungen / Besonderes	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York. Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung) Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen. Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.

636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				

636-0009-00L	Evolutionary Dynamics	W	5 KP	2V+1U	N. Beerenwinkel
Kurzbeschreibung	Evolutionary dynamics is concerned with the mathematical principles according to which life has evolved. This course offers an introduction to mathematical modeling of evolution, including deterministic and stochastic models.				
Lernziel	The goal of this course is to understand and to appreciate mathematical models and computational methods that provide insight into the evolutionary process.				
Inhalt	Evolution is the one theory that encompasses all of biology. It provides a single, unifying concept to understand the living systems that we observe today. We will introduce several types of mathematical models of evolution to describe gene frequency changes over time in the context of different biological systems, focusing on asexual populations. Viruses and cancer cells provide the most prominent examples of such systems and they are at the same time of great biomedical interest. The course will cover some classical mathematical population genetics and population dynamics, and also introduce several new approaches. This is reflected in a diverse set of mathematical concepts which make their appearance throughout the course, all of which are introduced from scratch. Topics covered include the quasispecies equation, evolution of HIV, evolutionary game theory, birth-death processes, evolutionary stability, evolutionary graph theory, somatic evolution of cancer, stochastic tunneling, cell differentiation, hematopoietic tumor stem cells, genetic progression of cancer and the speed of adaptation, diffusion theory, fitness landscapes, neutral networks, branching processes, evolutionary escape, and epistasis.				
Skript	No.				
Literatur	- Evolutionary Dynamics. Martin A. Nowak. The Belknap Press of Harvard University Press, 2006. - Evolutionary Theory: Mathematical and Conceptual Foundations. Sean H. Rice. Sinauer Associates, Inc., 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic mathematics (linear algebra, calculus, probability)				

► Vertiefungsfächer und Methoden der Informatik

►► Vertiefungsfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0023-00L	Diskrete Mathematik	W	8 KP	5V+2U	U. Maurer
Kurzbeschreibung	Inhalt: Mathematisches Denken und Beweise, Abstraktion. Mengen, Relationen (z.B. Äquivalenz- und Ordnungsrelationen), Funktionen, Kombinatorik, (Un-)abzählbarkeit, Graphentheorie, Zahlentheorie, Algebra (Gruppen, Ringe, Körper, Polynome, Untergruppen, Morphismen), Logik (Aussagen- und Prädikatenlogik, Beweiskalküle).				
Lernziel	Hauptziele der Vorlesung sind (1) die Einführung der wichtigsten Grundbegriffe der diskreten Mathematik, (2) das Verständnis der Rolle von Abstraktion und von Beweisen und (3) die Diskussion einiger Anwendungen, z.B. aus der Kryptographie, Codierungstheorie und Algorithmentheorie.				

Inhalt Skript	Siehe Kurzbeschreibung. vorhanden (englisch)				
227-1033-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements and their interaction in parallel networks.				
Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the structure, function and plasticity of biological neurons and neural networks. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. The high parallelism and connectivity of neuromorphic circuits permit structures with massive feedback without iterative methods and convergence problems and real-time processing networks for high-dimensional signals (e.g. vision). Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, multipliers, power-law circuits, resistive networks, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception and layout of such circuits with a set of inexpensive software tools, ending with an optional submission of a mini-project for CMOS fabrication. Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.				
227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, G. Indiveri
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				
529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	3G	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Lernziel	Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out and interpret computer simulations of biomolecular systems.				
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Skript	available (copies of Power Point slides)				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	Since the exercises on the computer do convey and test essentially different skills as those being conveyed during the lectures and tested at the oral exam, the results of the exercises are taken into account when evaluating the results of the exam. Additional information on the board outside HCI G237.				
529-0733-00L	Enzymes	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997. In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				
535-0810-00L	Gentechnologie	W	2 KP	2G	D. Neri
Kurzbeschreibung	The aim of the lecture course is to provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science. Topics: Antibody phage technology, protein modification technology, genome projects, genome sequencing, transcriptomics, proteomics and SNP technology. The course is suited for advanced undergraduate and early graduate students in pharmaceutical sciences or related fields.				
Lernziel	The course will provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science.				

Inhalt	<p>1. Antibody phage technology The antibody molecule V genes, CDRs, basics of antibody engineering Principles of phage display Phagemid and phage vectors Antibody libraries Phage display selection methodologies Other phage libraries (peptides, globular proteins, enzymes) Alternative screening/selection methodologies DNA-encoded chemical libraries</p> <p>2. Proteins: chemical modification and detection of biomolecular interactions Homo- and hetero-dimerization of proteins Chemical modifications of proteins Radioactive labeling of proteins Kinetic association and dissociation constants Affinity constant: definition and its experimental measurement</p> <p>3. Genomics: Applications to Human Biology Protein cloning and expression Functional Genomics Sequencing genomes and novel sequencing methods Genetic disorders: discovery and pharmaceutical implications Transcriptomics Proteomics Principles of Cancer Principles of Vaccine Development Principles of Gene Therapy</p> <p>4. Pharmaceuticals: Focus on Discovery Chemical Libraries Protein Therapeutics Consideration on pharmacokinetics and half-life extension</p>				
Skript	Skript "Gene Technology" by Prof. Dario Neri				
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, T. Ishikawa, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	<p>Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbioogie.</p> <p>Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen.</p>				
Lernziel	<p>Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.</p> <p>Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte.</p>				
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	<p>Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt.</p> <p>Teil 1:</p> <p>Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001).</p> <p>Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben</p> <p>Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung)</p> <p>Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen.</p> <p>Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.</p>				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				

551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English				
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histokompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0317-00L-H13/default.aspx Username: D\NETZ Username Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	U.-U. Haus, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process 				
Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory), optimization under uncertainty and applications in inventory management.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	You are not allowed to register for examinations of both course units 401-0647-00L "System Modeling and Optimization" and 401-2903-00L "Introduction to Optimization". (Technically you can do so in myStudies, but the Study Administration will object.)				
401-6282-00L	Statistical Methods for the Analysis of Microarray and Short-Read Sequencing Data	W	5 KP	3G	H. Rehrauer, M. Robinson
Kurzbeschreibung	The lecture discusses the complete analysis of microarray and short-read sequencing data and covers the dedicated methods of data preprocessing, data exploration, inference, classification, and functional analysis. It treats especially the application of statistical methods in the situation where many variables are measured for few subjects and where many hypothesis tests are run on the same data.				
Lernziel	The students learn the characteristics of microarray and short-read sequencing data. They learn how to process, inspect and analyze the data with R. They understand the statistical principles underlying the various processing algorithms.				
Inhalt	<p>Microarrays and the latest Short-Read Sequencing technologies are the main workhorses to gain insight in the RNA and DNA world of cells and tissues. The main characteristic of both technologies is that they do not only measure single genes or genomic regions but can provide genome-wide measurements in a single experiment. They achieve this by a measurement process that is massively parallelized and can thus interrogate millions of sequences at the same time.</p> <p>The main application of microarrays is to measure the gene expression or gene activity which is frequently used to identify the changes of the gene activity in cells or tissues induced during development or external stimuli like drug treatments or environmental changes. Many other applications like, e.g. genotyping, do exist but are less frequent.</p> <p>For Short-Read Sequencing there is not yet a main application, it is equally well suited to</p> <ul style="list-style-type: none"> Measure gene expression Identify transcript variants Identify genome-wide transcription factor binding sites De novo sequencing of new organisms Resequencing of organisms ... <p>This lecture covers the statistical methods that are used to preprocess and analyze both types of data. All methods will be exemplified in the exercises using real-world data. The exercises will be conducted using the R programming language. Basic knowledge of the R programming language is required!</p> <p>The topics of the lecture are</p> <ul style="list-style-type: none"> Data preprocessing: Conversion of raw measurement data Exploratory data analysis: Identification of the major data characteristics Differential expression: Use hypothesis tests to identify changes in gene expression Transcript variation: Identification of alternative usage of the same genomic locus ChIP-chip or ChIP-seq: Identify genomic regions that are enriched in samples RNA-seq: Analysing digital expression counts and determining expression of transcript variants Classification: Using expression data to build predictive models Functional analysis: Mapping genes or genomic regions to biological annotation like functional categories or pathways <p>The lecture is relevant for everybody who has an interest in the areas of applied statistics, bioinformatics or molecular life science.</p>				

►► Methoden der Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0057-00L	Theoretische Informatik	W	8 KP	4V+2U+1A	J. Hromkovic, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Konzepte zur Beantwortung grundlegender Fragen wie: a) Was ist völlig automatisiert machbar (algorithmisch lösbar) b) Wie kann man die Schwierigkeit von Aufgaben (Problemen) messen? c) Was ist Zufall und wie kann er nützlich sein? d) Was ist Nichtdeterminismus und welche Rolle spielt er in der Informatik? e) Wie kann man unendliche Objekte durch Automaten und Grammatiken endlich darstellen?				
Lernziel	Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Informatik in ihrer geschichtlichen Entwicklung				
Inhalt	Die Veranstaltung ist eine Einführung in die Theoretische Informatik, die die grundlegenden Konzepte und Methoden der Informatik in ihrem geschichtlichen Zusammenhang vorstellt. Wir präsentieren Informatik als eine interdisziplinäre Wissenschaft, die auf einer Seite die Grenzen zwischen Möglichem und Unmöglichem und die quantitativen Gesetze der Informationsverarbeitung erforscht und auf der anderen Seite Systeme entwirft, analysiert, verifiziert und implementiert.				
	Die Hauptthemen der Vorlesung sind:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Alphabete, Wörter, Sprachen, Messung der Informationsgehalte von Wörtern, Darstellung von algorithmischen Aufgaben - endliche Automaten, reguläre und kontextfreie Grammatiken - Turingmaschinen und Berechenbarkeit - Komplexitätstheorie und NP-Vollständigkeit - Algorithmenentwurf für schwere Probleme 				
Skript	Die Vorlesung ist detailliert durch das Lehrbuch "Theoretische Informatik" bedeckt.				
Literatur	Basisliteratur: 1. J. Hromkovic: Theoretische Informatik. 4.Auflage, Teubner 2011. 2. J. Hromkovic: Theoretical Computer Science. Springer 2004. Weiterführende Literatur: 3. M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation, PWS Publ. Comp.1997 4. J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson 2002. 5. I. Wegener: Theoretische Informatik. Teubner Weitere Übungen und Beispiele: 6. A. Asteroth, Ch. Baier: Theoretische Informatik				
Voraussetzungen / Besonderes	Während des Semesters werden zwei freiwillige Probeklausuren gestellt.				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	A. Krause
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001. L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				
252-1409-00L	Graphs and Algorithms: Advanced Topics	W	5 KP	2V+1U+1A	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	k-trees, matchings (Tutte's Theorem, Edmonds' Algorithm), network flows (Goldberg-Tarjan Algorithm), planar graphs (Kuratowski's Theorem, Lipton-Tarjan separators), stable matchings, list coloring (Galvin's Theorem), extremal graph theory (Erdos-Stone Theorem)				
Lernziel	Upon successful completion of the course, the students are expected to be familiar with some of the central open problems of modern graph theory and with some of the main tools that were developed in order to tackle these problems. Their understanding of the learned tools is expected to be deep enough for them to apply these tools independently.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course requires "Graphs and Algorithm" or a similar lecture.				
	Attending the course without a preceding course on graph theory is possible if the student is willing to do some extra reading and to accept some standard theorems on graphs without proofs.				

401-0663-00L	Numerische Methoden für CSE	W	7 KP	4V+2U	P. Arbenz
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in grundlegende Techniken und Algorithmen der numerischen Mathematik, welche in numerischen Simulationen in Wissenschaft und Technik eine zentrale Rolle spielen. Der Kurs betont grundlegende Ideen und algorithmische Aspekte. Die Implementierung numerischer Methoden ist Teil der Übungen.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> * Kenntnis grundlegender Algorithmen aus der Numerischen Mathematik * Vertrautheit mit Begriffen und Analysetechniken aus der Numerischen Mathematik * Fähigkeit geeignete numerische Lösungsverfahren für spezifische Probleme zu wählen * Fähigkeit numerische Resultate zu interpretieren * Fähigkeit numerische Algorithmen effizient zu implementieren 				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Direkte Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme 2. Interpolation 3. Iterative Methoden fuer nichtlineare Gleichungssysteme 4. Krylov-Verfahren fuer lineare Gleichungssysteme 5. Verfahren zur Berechnung von Eigenwerte und -vektoren. 6. Methode der kleinsten Quadrate 7. Filteralgorithmen 8. Approximation von Funktionen 9. Numerische Quadratur 10. Clusteralgorithmen 11. Einschrittverfahren fuer gewoehnliche Differentialgleichungen 12. Integratoren fuer steife Anfangswertprobleme 13. Strukturerhaltende numerische Integration 				
Skript	Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	W. Dahmen, A. Reusken "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Springer 2006. M. Hanke-Bourgeois "Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens", BG Teubner, 2002 C. Moler, Numerical computing with MATLAB, SIAM, 2004 P. Deufhard and A. Hohmann, "Numerische Mathematik I", DeGruyter, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Programmierübungen basierend auf MATLAB. Eine kurze Einführung in Matlab findet in der ersten Vorlesungswoche statt.				

► Anwendungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
262-0500-00L	Lab Rotation in Experimental Biology ■	O	3 KP	6A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Flexibles, kurzes Forschungsprojekt im Bereich der experimentellen Biologie.				
Lernziel	In diesem Kurs sollen die Konzepte aus den Kern-, den Vertiefungs- und den Informatikfächern in einem Forschungsgebiet der experimentellen Biologie angewendet werden. Ziel ist es, sich auf die Masterarbeit vorzubereiten.				
262-0600-00L	Lab Rotation in Computer Science ■	O	3 KP	6A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Flexibles, kurzes Forschungsprojekt im Bereich der Informatik/Theorie				
Lernziel	In diesem Kurs sollen die Konzepte aus den Kern-, den Vertiefungs- und den Informatikfächern in einem Informatik-Forschungsgebiet angewendet werden. Ziel ist es, sich auf die Masterarbeit vorzubereiten.				
262-0700-00L	Lab Rotation in Bioinformatics ■	O	3 KP	6A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Flexibles, kurzes Forschungsprojekt im Bereich der Bioinformatik.				
Lernziel	Flexibles, kurzes Forschungsprojekt im Bereich der Bioinformatik. Dieses Projekt kann aus irgend einem Departement kommen, welches am CBB-Master teilnimmt. Durch Anwendung der in den Kern- und Vertiefungsfächern sowie in den Methoden der Informatik erworbenen Kenntnisse gewinnen die Studierenden einen Überblick über verschiedene Forschungsbereiche.				
Inhalt	In den Anwendungen werden selbständige Arbeiten, wie Labor- oder Projektarbeiten, ausgeführt. Durch Anwendung der in den Kern- und Vertiefungsfächern sowie in den Methoden der Informatik erworbenen Kenntnisse gewinnen die Studierenden einen Überblick über verschiedene Forschungsbereiche.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
262-0800-00L	Master-Arbeit ■	O	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.				
Lernziel	Sie bildet den Abschluss des Master-Studiums. Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit ihre Fähigkeit zu selbständiger und wissenschaftlich strukturierter Tätigkeit unter Beweis stellen. Die Arbeit wird mit einem wissenschaftlichen Bericht abgeschlossen.				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0002-AAL	Data Structures and Algorithms ■	E-	7 KP	15R	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.				
Lernziel	This course is about fundamental algorithm design paradigms (such as induction, divide-and-conquer, backtracking, dynamic programming), classic algorithmic problems (such as sorting and searching), and data structures (such as lists, hashing, search trees). The connection between algorithms and data structures is explained for geometric and graph problems.				
406-0242-AAL	Analysis II ■	E-	7 KP	15R	M. Akveld
Lernziel	Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.				

Zulassungsaufgaben belegt werden.

Kurzbeschreibung	Mathematical tools of an engineer
Lernziel	Mathematics as a tool to solve engineering problems, mathematical formulation of problems in science and engineering. Basic mathematical knowledge of an engineers.
Inhalt	Multi variable calculus: gradient, directional derivative, chain rule, Taylor expansion. Multiple integrals: coordinate transformations, path integrals, integrals over surfaces, divergence theorem, applications in physics. Examples of partial differential equations:e.g. vibrating membrane, stationary temperature, diffusion problems, one dimensional waves
Literatur	Textbooks in English: - J. Stewart: Multivariable Calculus, Thomson Brooks/Cole - V. I. Smirnov: A course of higher mathematics. Vol. II. Advanced calculus - W. L. Briggs, L. Cochran: Calculus: Early Transcendentals: International Edition, Pearson Education Textbooks in German: - M. Akveld, R. Sperb, Analysis II, vdf - L. Papula: Mathematik für Ingenieure 2, Vieweg Verlag

Computational Biology and Bioinformatics Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

DAS in Informationstechnologie und Elektrotechnik

► Vertiefungsfächer

Vertiefungsfächer stammen in der Regel aus dem Vorlesungsangebot des Masterstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnologie. Über Ausnahmen entscheidet der Studientelegierte in Absprache mit dem Tutor.

Angebot des Masterstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnologie

► Diplomprojekt

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-3001-00L	Diplomprojekt ■ <i>Die Anmeldung zum Diplomprojekt setzt den erfolgreichen Abschluss von 18 KP ECTS aus Vertiefungsfächern voraus.</i>	O	12 KP	36D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Das dreimonatige Diplomprojekt bildet den Abschluss des Weiterbildungsprogramms. Die Teilnehmenden wenden dabei die in den Vorlesungen erworbenen Kenntnisse der Vertiefung an und stellen Ihre Fähigkeit zu wissenschaftlich strukturierter Tätigkeit unter Beweis. Es wird mit einem schriftlichen Bericht und einem Vortrag abgeschlossen. Die Arbeit wird von einem Professor des D-ITET geleitet.				
Lernziel	siehe oben				

DAS in Informationstechnologie und Elektrotechnik - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

DAS in Militärwissenschaften

Dieses Weiterbildungsprogramm findet alle 2 Jahre statt. Nächste Durchführung dieses einjährigen Programms im HS 2014.

DAS in Militärwissenschaften - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

DAS Vorbereitung auf die eidgenössische Prüfung in Pharmazie

► Fächerpaket 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0521-00L	Pharmakologie und Toxikologie I	W	2 KP	2V	U. Qwitterer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Pharmakologie und Toxikologie gibt im Verlauf von 2 Semestern einen Überblick über die Zusammensetzung, Anwendung und Wirkungsweise von wichtigen Medikamentengruppen. Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Pharmazie und der Biologie.				
Lernziel	Das Ziel ist die Vermittlung pharmakologischer und toxikologischer Grundlagen unter Berücksichtigung pharmakologischer, pathophysiologischer und klinischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung umfasst die Darstellung makroskopischer, mikroskopischer, pathobiochemischer sowie funktioneller Veränderungen an Organen und Organsystemen bei wichtigen Erkrankungen. Ausgehend davon werden die Wirkungsmechanismen, die Anwendung, der Metabolismus, die Pharmakokinetik, unerwünschte Wirkungen, Wechselwirkungen, Toxikologie, Kontraindikationen und Dosierung relevanter Medikamente dargestellt. Allgemeine Prinzipien klinischer Pharmakologie und Pharmakotherapie werden behandelt.				
Skript	Für jede Vorlesung wird ein Skript abgegeben, das eine Zusammenfassung mit den wichtigsten Stichpunkten beinhaltet.				
Literatur	Die Skripte enthalten die Hauptpunkte der Vorlesung und definieren prüfungsrelevante Kenntnisse. Sie ersetzen die Vorlesung nicht! Empfohlene Bücher: Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein. Taschenatlas der Pharmakologie. 6. vollständig überarbeitete Auflage - 394 Seiten 2012; Thieme Verlag, ISBN-10: 3137077060; ISBN-13: 9783137077060 oder Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein Pharmakologie und Toxikologie. Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen 17. Auflage - 666 Seiten 2010; Thieme Verlag; ISBN-13: 978-3-13-368517-7 Zur Vertiefung pharmakologischer Kenntnisse: Klaus Aktories, Ulrich Förstermann, Franz Hofmann, Klaus Starke. Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie. 10. Auflage - 1248 Seiten 2009; Urban und Fischer bei Elsevier; ISBN: 978-3437425226 Das internationale Standardwerk der Pharmakologie: Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics Laurence Brunton, Bruce Chabner, Bjorn Knollman. 12th edition - 1808 Seiten Jan 2011; McGraw-Hill Professional; ISBN:978-0071624428				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Abschluss Grundstudium				
535-0165-00L	Medizinische Mikrobiologie	W	1 KP	1V	K. Lucke
Kurzbeschreibung	Vermittlung spezifischen Fachwissens auf den Gebieten Medizinische Mikrobiologie, Infektiologie und Epidemiologie einschliesslich Labordiagnostik.				
Lernziel	Vermittlung spezifischen Fachwissens auf den Gebieten Medizinische Mikrobiologie, Infektiologie und Epidemiologie einschliesslich der wichtigsten Aspekte der Labordiagnostik.				
Inhalt	Grundlagen der Medizinischen Mikrobiologie: - Gast-Wirt-Beziehung - Krankheitsbild und Diagnostik wichtiger bakterieller Infektionserreger; - Therapie von bakteriellen Infekten - Exkurs in die Medizinische Mykologie und Parasitologie - allgemeine Themen zur Infektiologie und Epidemiologie				
Literatur	- Brock, Mikrobiologie, Pearson, 13. aktualisierte Auflage - Kayser F. et al., Medizinische Mikrobiologie, Thieme, Stuttgart, New York Aktuellste Auflage (derzeit 12. Auflage 2010)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Biochemie, Allgemeiner Mikrobiologie und Immunologie				
535-0810-00L	Gentechnologie	W	2 KP	2G	D. Neri
Kurzbeschreibung	The aim of the lecture course is to provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science. Topics: Antibody phage technology, protein modification technology, genome projects, genome sequencing, transcriptomics, proteomics and SNP technology. The course is suited for advanced undergraduate and early graduate students in pharmaceutical sciences or related fields.				
Lernziel	The course will provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science.				

Inhalt	<p>1. Antibody phage technology The antibody molecule V genes, CDRs, basics of antibody engineering Principles of phage display Phagemid and phage vectors Antibody libraries Phage display selection methodologies Other phage libraries (peptides, globular proteins, enzymes) Alternative screening/selection methodologies DNA-encoded chemical libraries</p> <p>2. Proteins: chemical modification and detection of biomolecular interactions Homo- and hetero-dimerization of proteins Chemical modifications of proteins Radioactive labeling of proteins Kinetic association and dissociation constants Affinity constant: definition and its experimental measurement</p> <p>3. Genomics: Applications to Human Biology Protein cloning and expression Functional Genomics Sequencing genomes and novel sequencing methods Genetic disorders: discovery and pharmaceutical implications Transcriptomics Proteomics Principles of Cancer Principles of Vaccine Development Principles of Gene Therapy</p> <p>4. Pharmaceuticals: Focus on Discovery Chemical Libraries Protein Therapeutics Consideration on pharmacokinetics and half-life extension</p>				
Skript	Skript "Gene Technology" by Prof. Dario Neri				
535-0830-00L	Pharmazeutische Immunologie	W	2 KP	2G	D. Neri, C. Halin Winter
Kurzbeschreibung	Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.				
Lernziel	Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.				
Inhalt	Chapters 1 - 11 of the Janeway's ImmunoBiology, by Kenneth Murphy (8th Edition; Garland).				
Literatur	Janeway's ImmunoBiology, by Kenneth Murphy (8th Edition). Paperback [www.garlandscience.com]				
535-0421-00L	Galenische Pharmazie I	W	2 KP	2G	J.-C. Leroux, B. A. Gander
Kurzbeschreibung	Prinzipien und Techniken der Herstellung von Arzneiformen und Drug Delivery Systemen. Kenntnis pharm. Hilfsstoffe, Materialien, Behältnisse, flüssiger und halbfester Arzneiformen, deren Herstellung, Funktionen, Qualität und Anwendungen. Verständnis molekularer Wechselwirkungen in Lösungen und kolloidalen Systemen. Verständnis von Grenzflächenphänomenen und Stabilisierungsmassnahmen in Arzneiformen.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten pharmazeutischen Hilfsstoffe, Materialien, Behältnisse, flüssigen und halbfesten Arzneiformen, deren Herstellung, Eigenschaften, Funktionen, Qualität Stabilität und Anwendungen. Verständnis der molekularen Wechselwirkungen in Lösungen und kolloidalen Systemen. Verständnis der Prinzipien von Grenzflächenphänomenen und Stabilisierungsmassnahmen in dispersen Arzneiformen.				
Inhalt	Einführung und Überblick über wichtige Grundlagen, Prinzipien, und Techniken zur Entwicklung und Herstellung von Arzneiformen und Drug Delivery Systemen. Übersicht über die wichtigsten pharmazeutischen Hilfsstoffe und Polymere, ihrer Struktur, Eigenschaften und Verarbeitung; Bedeutung der Materialeigenschaften für Primärpackmittel. Pharmazeutische Lösungsmittel, Grundlagen der Löslichkeit und Löslichkeitsverbesserung von Arzneistoffen. Wasseraufbereitung, Steriltechnik und Qualitätsanforderungen an pharmazeutische Wässer. Parenteralia und flüssige Ophthalmika. Tenside, Mizellbildung und kolloidale Systeme. Flüssige Suspensionen und Emulsionen. Stabilisierungsmassnahmen in Arzneiformen.				
Skript	Vorlesungsunterlagen unter: http://www.pharma.ethz.ch/scripts/index				
Literatur	C.-D. Herzfeldt und J. Kreuter (Hrsg.) Grundlagen der Arzneiformenlehre, Springer Verlag, Berlin 1999 H. Leuenberger (Hrsg.) Martin - Physikalische Pharmazie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2002 K.H. Bauer, K.-H. Frömming, C. Führer, Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie, 8. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2006 R. Voigt, Pharmazeutische Technologie, 10. Auflage, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart, 2006 M. E. Aulton, Aulton's Pharmaceutics: The design and manufacture of medicines, 3rd ed, Churchill Livingstone, Philadelphia, 2007 L.V. Allen, N.G. Popovich, H.C. Ansel, Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems, 9th Ed, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore 2010. L. Felton, Remington - Essentials of Pharmaceutics, Pharmaceutical Press, London, 2013.				
Voraussetzungen / Besonderes	Unterrichtssprache: Deutsch und Englisch				
535-0250-00L	Biotransformation of Drugs and Xenobiotics	W	1 KP	1V	S.-D. Krämer
Kurzbeschreibung	Kenntnis über die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen in der Arzneistoff-Therapie, Voraussage der möglichen Metaboliten von Arzneistoffen und Xenobiotica, Erkennen von Strukturelementen und Reaktionen, die zu toxischen Metaboliten führen können. Kenntnis der inter- und intraindividuellen Einflussfaktoren.				
Lernziel	Lernziele: Kenntnis über die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen in der Arzneistoff-Therapie, Voraussage der möglichen Metaboliten von Arzneistoffen und Xenobiotica, Erkennen von Strukturelementen und Reaktionen, die zu toxischen Metaboliten führen können. Kenntnis der inter- und intraindividuellen Einflussfaktoren.				
Inhalt	Die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen mit Beispielen. Die wichtigsten Enzyme und Reaktionspartner, die an der Biotransformation von Arzneistoffen und Xenobiotika beteiligt sind. Toxische Reaktionen von Metaboliten. Faktoren, die die Biotransformation beeinflussen.				

Skript	Biotransformation of drugs and xenobiotics				
Literatur	B. Testa and S.D. Krämer. The Biochemistry of Drug Metabolism: Volumes 1 and 2, VHCA, Zürich, 2008 and 2010. B. Testa and S.D. Krämer. The Biochemistry of Drug Metabolism: Parts 1 to 7. Published in Chemistry & Biodiversity, 2006-2009.				
535-0050-00L	Pharmacoepidemiology and Evidence Based Medicine W	2 KP	2G	K. Hartmann, J. Hasford	
Kurzbeschreibung	Introduction of principles of pharmacoepidemiology and epidemiology in addressing drug related questions in the population and of epidemiologic perspectives for health care management In parallel appropriate tools to critique pharmacoepidemiologic studies in medical literature will be given and applied.				
Lernziel	Objectives: To familiarize participants with the principles of pharmacoepidemiology and epidemiology in addressing drug related questions with concern to the use, effects and risks of medicinal products in a large population. To introduce participants to fundamental statistical, economic and epidemiological concepts and methods. To provide the appropriate tools to critique pharmacoepidemiologic studies in the literature and to critically read and understand papers in the medical literature which relate to drug benefits, risks, and costs. To address controversial topics in drug use and benefit-risk assessment, and to critically appraise the outcome of drug therapy. To equip participants with skills to facilitate further studies in these areas.				
Inhalt	The contribution of epidemiology to the study of drug uses, effects and risks: - Pharmacoepidemiology study methodologies, concepts and strategies, - Detection and identification of unintended drug effects (pharmacovigilance), - Quantifying unintended effects and drug interactions, - Bias and confounding by indication, - Drug utilization Pharmacoepidemiology and outcome assessment of drug therapy. Meta-analysis in pharmacoepidemiology. Pharmacoepidemiology and regulatory decision making in drug safety				
Skript	This course will be a combination of formal lectures, group discussions and self-directed project work. Course material will be taught through seminars, case studies and group projects. Reading material and scripts will be given for each week.				
Literatur	A reading list pertinent to the course will be provided during the course. Methodological referen Strom B; Pharmacoepidemiology, 3rd ed. Wiley, Chichester, 2000 Rothman K, Greenland S; Modern Epidemiology, 2nd ed. Lippincott, Philadelphia, 1998 Mann R, Andrews E: Pharmacovigilance, Wiley, Chichester, 2003				
535-0040-00L	Pharmacogenomics and Pharmacotherapy	W	3 KP	2G	M. Detmar, H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	The aim of the first part is to give an overview of the field of pharmacogenomics, with a special focus on the role of genetic polymorphisms in disease susceptibility and drug response. In the second part, guidelines for the therapy of major diseases will be taught.				
Lernziel	The aim of the first part of the course is to give an overview of the field of pharmacogenomics, with a special focus on the role of genetic polymorphisms in disease susceptibility and drug response. In the second part, guidelines for the therapy of major diseases will be taught.				
Inhalt	Topics to be covered include genetics, genome-wide association studies, genetic disease disposition, examples of genetic variability of drug metabolism and drug responses, identification of new drug targets, relevance of pharmacogenomics for clinical drug development, and toxicogenomics. Guidelines for the therapy of major diseases will be taught, including rheumatoid arthritis, skin diseases, pain disorders and cancer.				
Skript	Skripts will be available online at the Institute's homepage.				
535-0030-00L	Therapeutic Proteins	W	3 KP	3G	C. Halin Winter, D. Neri
Kurzbeschreibung	In this course, various topics related to the development, GMP production and application of therapeutic proteins will be discussed. Furthermore, students will expand their training in pharmaceutical immunology and will be introduced to the basic concepts of pharmaceutical product quality management.				
Lernziel	Students know and understand: - basic mechanisms and regulation of the immune response - the pathogenic mechanisms of the most important immune-mediated disorders - the most frequently used expression systems for the production of therapeutic proteins - the use of protein engineering tools for modifying different features of therapeutic proteins - the mechanism of action of selected therapeutic proteins and their application - basic concepts in the GMP production of therapeutic proteins				
Inhalt	The course consists of two parts: In a first part, students will complete their training of pharmaceutical immunology (Chapter 12 - 15 Immunobiology VII textbook). This part particularly focuses on the pathogenic mechanisms of immune-mediated diseases. Deepened knowledge of immunology will be relevant for understanding the mechanism of action of many therapeutic proteins, as well as for understanding one major concern related to the use of protein-based drugs, namely, immunogenicity. The second part focuses on topics related to the development and application of therapeutic proteins, such as protein expression, protein engineering, reducing immunogenicity, and GMP production of therapeutic proteins. Furthermore, selected examples of approved therapeutic proteins will be discussed.				
Skript	Handouts to the lectures will be available for downloading under http://www.pharma.ethz.ch/scripts/index				
Literatur	- Chapters 12-15 of the Immunobiology VII book (Janeway et al.) - Paper References provided in the Scripts - EMEA Dossier for Humira				

► Fächerpaket 2

►► Obligatorische Blockkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-5501-00L	Angewandte Pharmakologie ■	O	6 KP	7G	P. Wiedemeier, S. Erni, B. Falch, K. Fünfschilling
Kurzbeschreibung	Wichtigste in der pharmazeutischen Praxis vorkommende Krankheitsbilder: Symptome, Erkennung, Differenzierung. Pharmakotherapie der wichtigsten allgemein- und spezialmedizinischen Indikationen. Arzneistoffgruppen, Arzneistoffe und Fertigarzneimittel: Wirkungsmechanismen, Kontraindikationen, Therapieschemata, Nebenwirkungen, Interaktionen.				

Lernziel	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der angewandten Pharmakologie mit Fokus auf alle in der ambulanten medizinischen Versorgung auftretenden Krankheitsbilder und ihrer Symptomatik. Sie kennen für die Indikations-Hauptgruppen die anerkannten Therapieschemata, einschliesslich der zugehörigen Arzneistoffgruppen und Arzneistoffe mit Kontraindikationen, Wirkungsmechanismen, Pharmakokinetik, Pharmakodynamik und Dosierungen. Sie sind auch in der Lage, die relevanten Nebenwirkungen und Interaktionen zuzuordnen.				
Inhalt	Pathophysiologie ausgewählter Krankheitsbilder mit ihren Leitsymptomen und klinischen Parametern. Erkennung der Alarmsignale und Abgrenzung zwischen pharmazeutisch geführter Selbstmedikation und der Notwendigkeit ärztlicher Behandlung. Detaillierte Abhandlung über die Pharmakotherapie aller im ambulanten Bereich auftretenden Indikationsfelder. Darstellung der Therapiestrategien, und -schemata mit den dazugehörigen Arzneistoffgruppen, Arzneistoffen und repräsentativen Fertigarzneimitteln. Besprechung der wichtigen Wirkungsmechanismen, Kontraindikationen, Nebenwirkungen und Interaktionen.				
535-5502-00L	Arzneimittelherstellung in kleinen Mengen ■	O	3 KP	3G	J. Fröhlich, H. Hartenberg, C. Meier
Kurzbeschreibung	Arzneimittelherstellung in der Offizin- und in der Spitalapotheke gemäss gesetzlichen Vorgaben (GMP in kleinen Mengen): Grundlagen, praktisches Umsetzen an Rezepturen, Risiken und Qualitätssicherung.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, offizinrelevante Arzneiformen selbstständig, lege artis, sowie mit den geeigneten Arbeitstechniken und Arbeitsmitteln GMP-konform herzustellen und zu dokumentieren. Sie kennen die Eigenschaften der in der Magistralrezeptur häufig eingesetzten Wirk- und Hilfsstoffe. Sie haben die hierfür notwendigen Kenntnisse über Literatur- und Informationsquellen sowie über die rechtlichen Grundlagen im Bereich Arzneimittelherstellung in kleinen Mengen.				
Inhalt	Vermittlung von Arbeitstechniken mit Gerätschaften für die Herstellung in kleinen Mengen (Rezeptur) mit Fokus auf Qualität, Planung und Risikobeurteilung. Praktika: Planung der Aufgaben, Umsetzung (Herstellung) und Besprechung. Risikoadaptierter Einsatz der notwendigen Massnahmen zur Qualitätssicherung und Einhaltung von Hygienerichtlinien gemäss den geltenden Arzneibüchern.				
535-5503-00L	Institutionelle Pharmazie ■	O	3 KP	3G	P. Wiedemeier, J. Beney, M. Lutters, I. S. Vogel Kahmann
Kurzbeschreibung	Organisation einer institutionellen Umgebung (Akutspital), insbesondere Medikationsprozess und die institutionelle pharmazeutische Betreuung (Continuum of care).				
Lernziel	Die Studierenden verstehen den Begriff des Continuum of Care und dessen Umsetzung in der Praxis. Sie kennen den Medikamentenprozess in einer institutionellen Umgebung. Sie sind dazu in der Lage, Informationen und Problemstellungen rund um Arzneimittel zu recherchieren, zu evaluieren sowie in geeigneter Weise zu kommunizieren und zu dokumentieren. Sie wissen, wie ein Spital organisiert ist (Arbeitsabläufe, Problemstellungen), wer welche Aufgaben hat und insbesondere welche Funktionen eine Spitalapotheke übernimmt.				
Inhalt	Prinzipien der Organisation einer institutionellen Umgebung (Akutspital), insbesondere Medikamentenprozess und die institutionelle pharmazeutische Betreuung (Medikamentenkreislauf, Continuum of Care). Hygienerichtlinien, Medizinprodukte, Applikationen, Arzneimittellisten, Patientendossiers, SOAP's, Kardexstudium. Teilnahme an interdisziplinären Visiten, internen Fortbildungen und Aerzterapporten sowie Besuch auf der Intensivstation. Arzneimittelinteraktionen, Generikasubstitution, Qualitätsmanagement und Pharmakovigilanz.				
535-5504-00L	Grundlagen der praktischen Pharmazie ■	O	6 KP	7G	P. Wiedemeier, S. Erni, B. Falch, K. Fünfschilling
Kurzbeschreibung	Einführung in Managed Care-Systeme (Pharmaceutical Care und Public Health): Therapiebezogene Probleme, Lösungsansätze, Dienstleistungen, Erste Hilfe und Medizinprodukte. Methoden zur Prävention von Krankheiten und Gesundheitsförderung. Wichtige Ergänzungssortimente, inklusive Komplementärmedizin. Recht und Oekonomie im pharmazeutischen Alltag, Strukturen des nationalen Gesundheitswesens.				
Lernziel	Die Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte und Methoden der Pharmazeutischen Betreuung von PatientInnen im OTC-Bereich und im Rx-Bereich sowie die wichtigsten Konzepte und Methoden von Public Health, Prävention und Health Care. Sie beherrschen die Grundregeln der pharmazeutischen Triage und ihrer Implikationen. Sie sind dazu in der Lage, für die besprochenen Krankheitsbilder Therapiepläne zu erstellen bzw. ärztlich verordnete Therapien zu begleiten und zu optimieren. Die Studierenden haben ein adäquates Selbstverständnis bezüglich der Funktion und der Rechte und Pflichten von ApothekerInnen als Medizinalpersonen im Rahmen der medizinischen Versorgung und Dienstleistung des Schweizerischen Gesundheitswesens. Sie sind fähig, wichtige Medizinprodukte zu handhaben und die PatientInnen darüber zu instruieren. Die Studierenden verfügen über die für die Praxis erforderlichen Grundkenntnisse und Anwendungen in Erster Hilfe und Notfallmedizin. Sie kennen das Wesen, die Chancen und die Grenzen im Bereich von ergänzenden Sortimenten und Therapieformen, wie Phytotherapie, Komplementärmedizin, Veterinärpharmazie und nicht-medikamentösen Heilmethoden. Die Studierenden haben ein übersichtsmässiges Wissen über die für ApothekerInnen gültigen rechtlichen Aspekte und Vorschriften sowie über die betriebswirtschaftlichen Grundlagen.				
Inhalt	Pharmaceutical Care: Möglichkeiten der Pharmazeutischen Betreuung von PatientInnen im OTC- und im Rx-Bereich in der Offizinapotheke. Gute pharmazeutische Triagepraxis, Einführung in die Rezeptvalidierung, Erkennen von arzneimittel-, patientInnen- und therapiebezogenen Problemen, und Erarbeitung von Lösungsvorschlägen: Therapiefindung (OTC), Therapiebegleitung und -optimierung (Rx), Compliance, korrekte Anwendung von Medikamenten, Zusammenarbeit mit anderen Gesundheitsberufen aus dem ambulanten Bereich. Traditionelle und proaktive pharmazeutische Dienstleistungen. Entwicklung geeigneter Dokumentationsmöglichkeiten der Interventionen und Beratungen sowie pharmazeutische Nachbetreuung. Public Health: Aufgaben und Möglichkeiten der Offizinapotheke als Partnerin im schweizerischen Gesundheitswesen: Health Care, Grundversorgung, Prävention, Kampagnen, Früherkennung, Vermittlung, Ueberweisung an AerztInnen. Bedürfnisse von KundInnen, PatientInnen und MitarbeiterInnen, soziale Wechselwirkungen. Besondere Bedeutung des Medizinalberufs (Krankheit, Leidensdruck, Förderung der Gesundheit und des Wohlbefindens). Grundausbildung im Bereich Erste Hilfe, Notfallmedizin und Wundversorgung. Medizinprodukte: Handhabung und Instruktion wichtiger Applikationen für die PatientInnen. Wichtige ergänzende Therapieformen und Sortimente: Phytotherapie, Komplementärmedizin, Veterinärpharmazie, nicht-medikamentöse Heilmethoden. Oekonomie und Recht im pharmazeutischen Alltag: Uebersicht über das schweizerische Rechtssystem. Für die praktische pharmazeutische Tätigkeit relevante gesetzlichen Rahmenbedingungen, Zuständigkeiten und Vorschriften und deren Verständnis im Sinne der Qualitätssicherung. Grundlagen des Finanz- und Rechnungswesens sowie der Personalführung und Versicherungen. Organisation und Kompetenzen der einzelnen Partner im Schweizerischen Gesundheitswesen, mit besonderem Fokus auf die Schnittstellen und die Rolle von ApothekerInnen als Medizinalpersonen.				

DAS Vorbereitung auf die eidgenössische Prüfung in Pharmazie - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Doktorat Departement Architektur

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					
064-0003-13L	Nachwuchskolloquium Kunst- und Architekturgeschichte (A.Tönnesmann) ■	W	3 KP	2K	A. Tönnesmann
Kurzbeschreibung	Das Nachwuchskolloquium richtet sich in erster Linie an Promovierende der Professur. Es dient der Präsentation und vertieften Diskussion der laufenden Forschungsarbeiten. Im Zentrum stehen die Erörterung und Überprüfung inhaltlicher und methodischer Fragestellungen. Die Veranstaltung dient dem Austausch und der Weiterbildung der Doktoranden sowie der Bildung und Förderung von Netzwerken.				
Lernziel	Die Veranstaltung dient in erster Linie der Präsentation und vertieften Diskussion der laufenden Forschungsarbeiten von Promovierenden. In ihrem Zentrum stehen die Erörterung und Überprüfung inhaltlicher und methodischer Fragestellungen und der fachliche Austausch unter den Teilnehmern.				
Inhalt	Die Themenschwerpunkte der jeweiligen Veranstaltung richten sich nach den präsentierten Forschungsarbeiten. Inhaltlich korrespondieren sie mit den Forschungsschwerpunkten der Professur.				
Voraussetzungen / Besonderes	Mehrtägiges Kolloquium. Veranstaltungszeit und -ort nach Vereinbarung.				
064-0005-13L	Doctoral Seminar: Materiality in History and Theory of Architecture ■	W	3 KP	2K	A. Moravanszky, V. Magnago Lampugnani, L. Stalder, A. Tönnesmann, P. Ursprung
Kurzbeschreibung	Through selected readings, guest lectures by international scholars, student presentations and discussions, as well as contributions by the chair of Prof. Moravanszky this seminar will examine current theoretical approaches to "Materiality" in architecture from a trans-disciplinary perspective; highlight its sustained importance to understanding architecture as both material object and material pra				
Lernziel	The aim of this doctoral seminar is to discuss the concept of "materiality" in architectural discourse on an advanced level.				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar addresses the fellows of the Doctoral Program in History and Theory of Architecture. All other doctoral students of the Faculty of Architecture are welcome.				
064-0007-13L	Kolloquium für Doktorierende (Moravanszky/Stalder) ■ W <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2K	A. Moravanszky, L. Stalder
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium für Doktorierende ist ein Forum für die Doktorierenden von Prof. Stalder und Prof. Moravanszky, um ihre Forschungsarbeiten einander und eingeladenen Experten vorzustellen, mit anschliessender Diskussion.				
Lernziel	Struktur, Fragestellung und Methode der Arbeit werden geprüft und diskutiert; Hilfen und Anregungen für das weitere Vorgehen werden erteilt.				
064-0009-13L	Research Colloquium in Architecture and Urbanism (M.Angéil) ■	W	3 KP	1K	M. Angéil
Kurzbeschreibung	This colloquium is open to doctoral candidates in fields related to Architecture and Urbanism. Its focus will be on contemporary topics in urbanism and will involve two or three one-day sessions over the course of the semester, each of which will be attended by an invited scholar.				
Lernziel	The sessions will involve brief presentations of dissertation work by the participants followed by discussions with the guests.				
Voraussetzungen / Besonderes	Space is limited and participation is subject to approval from the organizers.				
064-0011-13L	PhD Talks - Perspektiven und Methoden der Architekturforschung (L.Stalder) <i>Die Veranstaltung richtet sich an Doktorierende und Forschende des D-ARCH, sowie an Interessierte der benachbarten Geistes- und Kulturwissenschaften.</i>	W	3 KP	2K	L. Stalder
Kurzbeschreibung	Das Nachwuchskolloquium richtet sich in erster Linie an Promovierende der Professur. Es dient der Präsentation und vertieften Diskussion der laufenden Forschungsarbeiten. Im Zentrum stehen die Erörterung und Überprüfung inhaltlicher und methodischer Fragestellungen. Die Veranstaltung dient dem Austausch und der Weiterbildung der Doktoranden sowie der Bildung und Förderung von Netzwerken.				
Lernziel	Die Veranstaltung dient in erster Linie der Präsentation und vertieften Diskussion der laufenden Forschungsarbeiten von Promovierenden. In ihrem Zentrum stehen die Erörterung und Überprüfung inhaltlicher und methodischer Fragestellungen und der fachliche Austausch unter den Teilnehmern.				
Inhalt	Die Themenschwerpunkte der jeweiligen Veranstaltung richten sich nach den präsentierten Forschungsarbeiten. Inhaltlich korrespondieren sie mit den Forschungsschwerpunkten der Professur.				
Voraussetzungen / Besonderes	Mehrtägiges Kolloquium. Veranstaltungszeit und -ort nach Vereinbarung.				
862-0002-10L	Forschungskolloquium (HS 2013) <i>Nur für MAGPW Studierende, D-GESS und D-ARCH Doktorierende</i>	W	2 KP	1K+1A	M. Hagner, M. Hampe, H. Fischer-Tiné, D. Gugerli, A. Kilcher, P. Sarasin, J. Tanner, L. Wingert
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium umfasst für gewöhnlich sieben Gastvorträge mit anschliessender Diskussion zu einem je semesterspezifischen wissenschaftlichen Themenschwerpunkt. (Dieses Semester "Wissensarbeit"). Für das Programm siehe rechtzeitig: www.zgw.ethz.ch .				
Lernziel	Die Veranstaltung soll anhand einer je semesterspezifischen Fragestellung in den Problemhorizont und die Methodenvielfalt des interdisziplinären Forschungsfeldes Geschichte des Wissens einführen. Wissen gehört zu den Existenzbedingungen moderner Gesellschaften und bestimmt in zunehmender Weise deren Entwicklung. Eine differenzierte Analyse der epistemischen, sozialen und kulturellen Entstehungs-, Erhaltungs- und Verfallsbedingungen von Wissen, ebenso wie die Auseinandersetzung mit dessen kulturellen und ethischen Resonanzböden nicht nur in den Wissenschaften, sondern auch in Kunst, Literatur, Technik, Alltagskultur usw. wird daher immer wichtiger.				
Voraussetzungen / Besonderes	Kurzfristige Veranstaltungshinweise und Programmänderungen werden über den ZGW Newsletter kommuniziert, daher bitte auf www.zgw.ethz.ch/de/newsletter.html eintragen! Kreditpunkte können durch regelmässige Teilnahme und die Abfassung eines Essays über das Thema eines der Vorträge erworben werden. Es besteht die Möglichkeit zur parallelen kostenlosen Kinderbetreuung vor Ort.				
064-0015-13L	PhD Kolloquium Theorie der Informationstechnologie für Architekten	W	2 KP	2K	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	Informationstechnik wird für viele Forschungsvorhaben immer zentraler. Dabei geht es nicht nur darum, sich Informationstechnik in der Form von Fertigkeiten (skills) anzueignen, sondern auch, sie in der Allgemeinheit zu verstehen, die sie gegenüber von anderen Gestalten des Technischen (z.B. Mechanik, Dynamik, Thermodynamik) absetzt und auszeichnet.				

Lernziel	Es soll der Tendenz der Studierenden, mit zunehmender Fertigkeit im Umgang mit Computern den performativen Denkmustern der Systeme zu folgen und dabei die Eigenständigkeit im Denken zu verlieren, entgegengewirkt werden.
Inhalt	Informationstechnologie wird immer wichtiger für viele Forschungsvorhaben. Der Ausgangspunkt von diesem Colloquium ist es, den Umgang mit Informationstechnik als eigentliche 'literacy' begreifen zu lernen, die gerade im Entstehen begriffen ist und die ebenso wie Schreiben und Rechnen auch, sich nicht einfach auf Logik, Grammatik, Arithmetik, oder Analytik reduzieren lässt. Computation as literacy nimmt vielmehr den Gesamtverbund solcher Kategorien des Lernens in Anspruch, und wirft damit Fragen architektonischer Art auf. Dieses Colloquium schöpft aus dem kulturellen Reichtum historischer und gegenwärtiger Lernformen und thematisiert Ansätze zu einer in der aktuellen Realität gründenden Theorie der Informationstechnik für Architekten. Es stellt damit eine Ergänzung dar zu den eher reflektiven Techniktheorien der historischen Disziplinen an der ETH.
Voraussetzungen / Besonderes	Um von diesem Kurs zu profitieren wird eine praktische Nähe zur Technik vorausgesetzt, wie auch ein abstraktes Interesse an Informationstechnik in ihrem grösseren kulturtheoretischen Kontext.

064-0013-13L	Methoden der Architekturgeschichte und -theorie	W	2 KP	2S	L. Stalder, K. Förster
Kurzbeschreibung	Einführung in methodologische Ansätze der Architekturgeschichte und der Architekturtheorie; Präsentation und Diskussion individueller Doktoratsprojekte.				
Lernziel	Die angehenden Doktorierenden analysieren kritisch grundlegende Fragen der Architekturgeschichte und der Architekturtheorie, dies im Hinblick auf ihr eigenes Forschungsprojekt und ihren eigenen einzureichenden Forschungsplan.				
Inhalt	Der zweisemestrige Kurs im ersten Jahr des Doktoratsprogramms in Architekturgeschichte und -theorie beinhaltet zuerst die Lektüre und Erarbeitung von wichtigen Ansätzen als methodologische Grundlage. Darauf basierend werden die eigenen Doktoratsprojekte vorgestellt und diskutiert, und die Doktorierenden erhalten Unterstützung und Inputs für das Erarbeiten ihres Forschungsplans, den sie ein Jahr nach Eintritt in das Doktoratsprogramm einzureichen haben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrsprache Deutsch oder Englisch				

Doktorat Departement Architektur - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Doktorat Departement Bau, Umwelt und Geomatik

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

►► Internationales Doktorandenkolleg "Forschungslabor Raum"

Weitere Informationen: www.forschungslabor-raum.info

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
115-0367-00L	Kommunikation in der Raumplanung ■		2 KP	3G	E. Ritter
Kurzbeschreibung	In den Workshops beschäftigen sich die Teilnehmer mit ihrer Rolle als Raumplaner in der Prozessgestaltung mit privaten und öffentlichen Akteuren. Durch die Bearbeitung konkreter Beispiele von komplexen Problemen wird die Methode der kooperativen Verhandlungsführung vermittelt. Die kommunikativen Instrumente des lösungsorientierten Konfliktmanagements werden vorgestellt, umgesetzt und trainiert.				
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Testplanung als Verfahren zur Problemlösung kennen und können sie in konkreten Fallstudien der Raumplanung anwenden. Die Möglichkeiten und Grenzen der kooperativen Verhandlungsführung werden aus den unterschiedlichen Perspektiven der jeweiligen Interessengruppen wahrgenommen. Die Teilnehmer trainieren Gesprächsmethoden, um auch in schwierigen Diskussionen mit allen Beteiligten eine gemeinsame Lösung anzustreben.				
Inhalt	In den Workshops beschäftigen sich die Teilnehmer mit ihrer Rolle als Raumplaner in der Prozessgestaltung mit privaten und öffentlichen Akteuren. Durch die Bearbeitung konkreter Beispiele von komplexen Problemen wird die Methode der kooperativen Verhandlungsführung vermittelt. Die kommunikativen Instrumente des lösungsorientierten Konfliktmanagements werden vorgestellt.				

►► Weitere Ausbildungsangebote

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					
102-1227-00L	Advanced Life Cycle Assessment ■	W	1 KP	1S	S. Hellweg, C. L. Mutel
Kurzbeschreibung	A seminar on current topic in life cycle assessment. In the Fall of 2013, this major topic of this seminar will be the economic and physical modeling in the ecoinvent 3 database.				
Lernziel	To improve ones understanding of life cycle assessment, and the broader issues in modeling, improving, and understanding sustainability assessments.				
Inhalt	The ecoinvent 3 database includes new economic models of the production and use of goods and services, and physical models of material flows and recycling. Each session, a different aspect of the database will be examined, and each student will be expected to read a scientific paper or manuscript, make a short presentation, and lead the discussion in one session. Some seminars will also be led by guest lecturers.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should be familiar with either life cycle assessment, environmental science, or economic modeling. This seminar is intended to be primarily for Ph.D. students.				

Doktorat Departement Bau, Umwelt und Geomatik - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Doktorat Departement Biologie

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1159-00L	Molecular Systems Biology	E-	0 KP	1K	U. Sauer , R. Aebersold
Kurzbeschreibung	Seminar series on current research topics in systems biology				
Lernziel	An overview of systems biology research				
Inhalt	Seminar series on current research topics in systems biology				
Skript	none				
Literatur	none				
760-2211-00L	Kolloquium Agrarwissenschaft <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	E-	0 KP	2K	W. Gruissem , N. Buchmann, E. Frossard, M. Kreuzer, O. Voinnet, A. Walter, S. C. Zeeman
701-0265-00L	Ecology and Evolution	W	2 KP	2S	E. Postma , J. Jokela
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs wird relevante Literatur gelesen und diskutiert. Jedes Jahr wird eine Liste von Themen vorgeschlagen. Die Studenten wählen dann ein Thema und bereiten sich auf eine Diskussion mit ihren Kommilitonen vor. Dabei werden aktuelle und kontroverse Themen untersucht und diskutiert.				
Lernziel	Das Ziel dieses Kurses ist es zu lernen, wie man wissenschaftliche Publikationen liest, versteht und sie in Kontext setzt. Die Fähigkeit, wissenschaftliche Vorträge zu halten und Erkenntnisse in einen breiteren Kontext zu setzen, wird ebenfalls geübt. Schliesslich wird auch gelernt, wie man sich an wissenschaftlichen Diskussionen beteiligt und der Argumentation anderer zuhört.				
Inhalt	Alle Themen kommen aus dem Bereich Ökologie und Evolution. Insbesondere sind dies Studien zur Anpassung von Organismen, zur evolutionären Geschichte oder zu aktuellen methodologischen Fragen.				
Skript	kein Skript				
Literatur	Die zu diskutierenden Artikel werden jedes Jahr neu festgelegt und den Teilnehmern zugeordnet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet an der Uni Irchel statt.				
376-1791-00L	Introductory Course in Neuroscience I ■	W	2 KP	2V	J.-M. Fritschy , W. Knecht
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the development and anatomical structure of nervous systems. Furthermore, it discusses the basics of cellular neurophysiology and neuropharmacology. Finally, the nervous system is described on a system level with a particular emphasis on the visual system.				
Inhalt	1-2) Anatomy 3-4) Neurogenesis and differentiation 5-6) Axon guidance, synaptogenesis 7-8) Electrophysiology 9) Neuronal stem cells 10) Proteomics in Neuroscience 11) Visual system, cortex 12-13) Neuroinformatics 14) Neuronal networks in vivo				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
376-1795-00L	Advanced Course in Neurobiology I ■	W	2 KP	2V	J.-M. Fritschy , H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	The goal of this Advanced Course in Neurobiology is to provide students with a broader knowledge in several important areas of neurobiology. The course consists of four parts: Part I deals with various topics in developmental neurobiology. Part II is devoted to aspects of signal transduction. Part III focuses on synaptic transmission. Part IV gives deeper insights into systems neuroscience.				
Lernziel	This credit point course is designed for doctoral students who have successfully completed the Introductory Course in Neuroscience at the Neuroscience Center Zürich. The goal is to provide students with a broader and deeper knowledge in several important areas of neurobiology.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	V. Kurtcuoglu , A. Ferrari, D. Poulikakos
Kurzbeschreibung	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulären Prozessen. Krafterzeugung und -ausübung in biologischen Systemen.				
Lernziel	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulären Prozessen. Grundlegendes Verständnis des Massentransport in Zellen, der Kraftausübung und der Zellbewegung. Anwendung von Nano- und Mikrotechniken in der Untersuchung und Analyse von zell-basierenden Kräften sowie deren Rolle in komplexeren Zellfunktionen.				
Inhalt	Einführung in die eukaryotische Zelle sowie Grundlagen des Energie- und Massenflusses in verschiedenen Zellstrukturen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Rolle von molekularen Maschinen bei der Krafterzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Details und Anwendung von Nano- und Mikrotechniken fuer die Analyse von zellulären Kräften. Einführung in die optische Mikroskopie und Bildanalyse.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Inhalt	The class covers separation techniques that are central in the purification and downstream processing of chemicals and biopharmaceuticals. Examples from both areas illustrate the utility of the methods: 1) Liquid-liquid extraction; 2) Adsorption and chromatography; 3) Membrane processes; 4) Crystallization and precipitation.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				

Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gehalten.				
	Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies.				
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.				
	In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				
	401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
227-1035-00L	Dynamische Systeme in der Biologie	W	6 KP	2V+1U	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs benutzt die Konzepte der dynamischen Systeme (Vorlesung "Berechenbares Chaos in dynamischen Systemen") für die Beschreibung markanter Phänomene in komplexen Beispielen aus der Populationsdynamik, Neuroinformatik und Systembiologie. Eine besondere Bedeutung fällt dabei Grenzykluslösungen und ihren Kopplungen zu.				
Lernziel	Anwenden von Konzepten der Nichtlinearen Dynamik auf biologische Systeme. Kombinieren von theoretischer Modellierung und unterstützenden Computersimulationen.				
551-1615-00L	NMR Methods for Studies of Biological Macromolecules	W	1 KP	1S	G. Wider
	<i>Prerequisites: Basic knowledge in biological NMR spectroscopy.</i>				
Kurzbeschreibung	Seminar series on technical aspects of high resolution nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy with biological macromolecules.				
Lernziel	Introduction and discussion of advanced methods for recording and analysis of NMR data with biological macromolecules.				
Inhalt	Seminar series on technical aspects of high-resolution nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy with biological macromolecules.				
551-1619-00L	Strukturbiologie	W	1 KP	1K	R. Glockshuber, F. Allain, N. Ban, K. Locher, T. J. Richmond, E. Weber-Ban, G. Wider, K. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Der Kurs besteht aus Forschungs-Seminaren aus dem Gebiet der Strukturbiologie, Biochemie und Biophysik, die von Wissenschaftlern des Nationalen Schwerpunktprogramms (NCCR) Strukturbiologie gehalten werden, als auch von externen Sprechern. Informationen über die einzelnen Vorträge: http://www.structuralbiology.uzh.ch/educ002.asp http://www.biol.ethz.ch/dbiol-cal/index				
Lernziel	Ziel des Kurses ist es, Doktorierenden und Postdoktoranden einen breiten Überblick über die jüngsten Entwicklungen auf dem Gebiet der Strukturbiologie, Biochemie und Biophysik zu vermitteln				
851-0180-00L	Research Ethics ■	W	2 KP	2G	G. Achermann
Kurzbeschreibung	This course has its focus on the responsible conduct of research (RCR) and the ethical dimensions of the biological and biomedical sciences.				
Lernziel	The main goal of this course is to enhance the student's ability to: - recognize and identify ethical issues and conflicts, - analyze and develop well-reasoned responses to the kinds of ethical problems a scientist is likely to encounter.				
	Additionally, students will become familiar with regulations and ethical guidelines relevant for their research field on the international, governmental, institutional and professional level.				
	To achieve these objectives, teaching methods will include lectures, discussions, case study work (alone and in groups), moral games, paper work and exercises.				

I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry

Introduction in Ethics and Research Ethics

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

Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)

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

Moral reasoning I: Arguments

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

Moral reasoning II: Decision-making

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

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

Integrity in Research & Research Misconduct

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

Data Management

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

Research involving human subjects

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

Research involving animals

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

Authorship & Peer review

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

The Scientist & Industry

- Relationship between science & industry; Academic values versus business values;
- Conflicts of interest and commitment; Intellectual property

Social responsibility

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

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

Literatur Recommended literature:

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

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

Voraussetzungen / Besonderes After your enrollment for this course, you will have access to the document repository of the course unit

401-5640-00L **ZüKoSt: Seminar on Applied Statistics** **E-** **0 KP** **1K** **M. Kalisch, P. L. Bühlmann, L. Held,**

Kurzbeschreibung	5 bis 6 Vorträge zur angewandten Statistik.				
Lernziel	Kennenlernen von statistischen Methoden in ihrer Anwendung in verschiedenen Gebieten, besonders in Naturwissenschaft, Technik und Medizin.				
Inhalt	In 5-6 Einzelvorträgen pro Semester werden Methoden der Statistik einzeln oder überblicksartig vorgestellt, oder es werden Probleme und Problemtypen aus einzelnen Anwendungsgebieten besprochen. 3 bis 4 der Vorträge stehen in der Regel unter einem Semesterthema.				
Skript	Bei manchen Vorträgen werden Unterlagen verteilt. Eine Zusammenfassung ist kurz vor den Vorträgen im Internet unter http://stat.ethz.ch/talks/zukost abrufbar. Ankündigungen der Vorträge werden auf Wunsch zugesandt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dies ist keine Vorlesung. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Nach besonderem Programm. Koordinator M. Kalisch, Tel. 044 632 3435 Lehrsprache ist Englisch oder Deutsch je nach ReferentIn. Course language is English or German and may depend on the speaker.				
551-1109-00L	Seminars in Microbiology	E-	0 KP	2K	M. Aebi, H.-M. Fischer, W.-D. Hardt, S. R. Leibundgut, J. Piel, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Seminars by invited speakers covering selected microbiology themes.				
Lernziel	Discussion of selected microbiology themes presented by invited speakers.				
551-0030-01L	Doktorarbeit	E-	0 KP		Professor/innen
Kurzbeschreibung	Doktorarbeit				
401-0620-00L	Statistischer Beratungsdienst	E-	0 KP	0.1K	M. Kalisch, L. Meier
Kurzbeschreibung	Der statistische Beratungsdienst steht allen Angehörigen der ETH und in begrenztem Masse auch Aussenstehenden offen.				
Lernziel	Beratung bei der statistischen Auswertung von wissenschaftlichen Daten.				
Inhalt	Studierende und Forschende werden bei der Auswertung wissenschaftlicher Daten individuell beraten, insbesondere auch bei Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten. Es ist sehr empfehlenswert, den Beratungsdienst nicht erst kurz vor dem Abschluss einer Arbeit aufzusuchen, sondern bereits bei der Planung einer Studie.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dies ist keine Vorlesung sondern ein Beratungsangebot. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Anmeldungen richtet man an beratung@stat.math.ethz.ch Tel. 044 632 2223. Voraussetzungen: Kenntnis der Grundbegriffe der Statistik ist sehr erwünscht.				
551-0512-00L	Current Topics in Molecular and Cellular Neurobiology	W	2 KP	1S	U. Suter, A. Niemann
Kurzbeschreibung	The course is a literature seminar or "journal club". Each Friday a student, or a member of the Suter Lab in the Institute of Cell Biology, will present a paper from the recent literature.				
Lernziel	The course introduces you to some of the most recent developments in the fields of developmental and neurobiology. It should also help to develop your skills in critically reading the scientific literature. You should be able to grasp what the authors wanted to learn, why they chose the experimental approach they used, strengths and weaknesses of the experiments and the data presented, and how the work fits into the wider literature in the field. You will present one paper yourself, which will give you practice in public speaking.				
Inhalt	You will present one paper yourself. Give an introduction to the field of the paper, then show and comment on the main results (all the papers we present are available online, so you can show original figures with a beamer). Finish with a summary of the main points and a discussion of their significance. You are expected to take part in the discussion and to ask questions. To prepare for this you should read all the papers beforehand (they will be announced a week in advance of the presentation).				
Skript	Presentations will be made available after the seminars.				
Literatur	We cover a range of themes related to development and neurobiology. Before starting your preparations, check with Axel Niemann, who can also help with finding an appropriate paper.				
Voraussetzungen / Besonderes	You must attend at least 80% of the journal clubs, and give a presentation of your own. At the end of the semester there will be a 30 minute oral exam on the material presented during the semester. The grade will be based on the exam (50%), your presentation (30%), and a contribution based on your active participation in discussion of other presentations (20%).				
551-0737-00L	Experimental Ecology: Evolution and Ecology	W	2 KP	2K	S. Bonhoeffer
Kurzbeschreibung	Interaction seminar. Student-mediated presentations, guests and discussions on current themes in ecology, evolutionary and population biology.				
Lernziel	Getting familiar with scientific arguments and discussions. Overview of current research topics. Making contacts with fellow students in other groups.				
Inhalt	Scientific talks and discussions on changing subjects.				
Skript	None				
Literatur	None				
Voraussetzungen / Besonderes	For information and details: http://www.eco.ethz.ch/news/zis or contact: Lehre-eve@env.ethz.ch				
551-1509-00L	Research Ethics and Biopatents	W	1 KP	1G	A. Deplazes Zemp
Kurzbeschreibung	Introduction to research ethics and patenting for Ph.D. students in the life science area				
Lernziel	The goals of the transferable skill course «Research Ethics & Biopatents» are: A. to raise student's attention to and interest in ethical issues related to the work of a life-scientist and to discuss how to deal with such issues; B. to provide a general overview on intellectual property, specifically on the patent system. Special regard is paid to details and specialities of patents in biology. To achieve these goals, introducing lectures, discussions of case studies in groups and in the plenum are foreseen.				

Inhalt	<p>A. Research Ethics</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is Ethics: Introduction to ethical theories and moral reasoning - Ethical debates in genetechnology: Discussion of the Asilomar conference and GMO-debate - Research ethics: Discussion of ethical issues in scientific research and its publication - Case studies: Group discussions of ethical dilemmas related to research in life sciences <p>B. Biopatents</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intellectual Property, Patents, Technology Transfer: Introduction, Principles of IP - Patents in Biology: Special aspects - Case study
Skript	Course material (handouts, case studies, exercises, surveys and papers) will be available during the lectures.
Literatur	Detailed literature lists for the different topics of the course will be provided in the script/handout.
Voraussetzungen / Besonderes	Priority: Systems Biology of Complex Diseases

*Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH
Zürich*

551-0509-00L	Current Immunological Research in Zürich	E-	0 KP	1K	R. Spörri, M. Detmar, C. Halin Winter, W.-D. Hardt, M. Kopf, A. Lanzavecchia, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, Uni- Dozierende
Kurzbeschreibung	This monthly meeting is a platform for Zurich-based immunology research groups to present and discuss their ongoing research projects. At each meeting three PhD students or Postdocs from the participating research groups present an ongoing research project in a 30 min seminar followed by a plenary discussion.				
Lernziel	The aim of this monthly meeting is to provide further education for master and doctoral students as well as Postdocs in diverse topics of immunology and to give an insight in the related research. Furthermore, this platform fosters the establishment of science- and technology-based interactions between the participating research groups.				
Inhalt Skript	Presentation and discussion of current research projects carried out by various immunology-oriented research groups in Zurich. none				

Doktorat Departement Biologie - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Doktorat Departement Biosysteme

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0301-00L	Current Topics in Biosystems Science and Engineering	W	2 KP	1S	S. Tay, N. Beerenwinkel, Y. Benenson, M. Fussenegger, A. Hierlemann, D. Iber, M. H. Khammash, D. J. Müller, P. Pantazis, R. Paro, S. Reddy, J. Stelling
Kurzbeschreibung	This seminar will feature invited lectures about recent advances and developments in systems biology, including topics from biology, bioengineering, and computational biology.				
Lernziel	To provide an overview of current systems biology research.				
Inhalt	The final list of topics will be available at http://www.bsse.ethz.ch/education/ .				
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					

Doktorat Departement Biosysteme - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Doktorat Departement Chemie und Angewandte Biowissenschaften

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehangebot Doktorat und Postdoktorat

►► Doktoratsausbildung in anorganischer Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0160-00L	Festkörperchemie	E-	0 KP	3S	R. Nesper
Kurzbeschreibung	Festkörperchemische Themen aus den Bereichen Halbleiter und Bandstrukturen, Batterie-Forschung, Wasserstoffspeicherung, Nitridverbindungen, Synthese und Eigenschaften von Nanoteilchen, Hochdruckexperimente mit Kohlenstoff, Si/B/C/N-Hochtemperaturpolymere				
Lernziel	Vertiefung des festkörperchemischen Wissens im Nachdiplomstudium				
Inhalt	http://www.solid.ethz.ch/research.html				
Skript	http://www.solid.ethz.ch/research.html				
529-0169-00L	Instrumental Analysis	E-	0 KP	2S	D. Günther
Kurzbeschreibung	Group seminar on elemental analysis and isotope ratio determinations using various plasma sources				
Inhalt	Developments in plasma mass spectrometry and alternative plasma sources				
529-0179-00L	Bioinorganic Chemistry (Seminar)	E-	0 KP	2S	W. H. Koppenol
Kurzbeschreibung	Molecular mechanisms of dioxygen toxicity and biological defence systems				
Lernziel	An understanding of the role and reactivity of short-lived inorganic compounds, such as superoxide, nitrogen monoxide, and peroxytrite in biology.				
Literatur	Discussions of recent publications and research in the Koppenol group				
529-0198-00L	Main Group Element and Coordination Chemistry	E-	0 KP	2S	H. Grützmacher
529-0199-00L	Anorganische und Metallorganische Chemie	E-	0 KP	2K	C. Copéret, H. Grützmacher, D. Günther, W. H. Koppenol, M. Kovalenko, A. Mezzetti, R. Nesper, A. Togni
529-0455-00L	Micro- and Nanostructures: Laser Applications in Research and Industry	Dr	2 KP	2V	T. Lippert
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of lasers and their applications with an emphasis on micro- and nano-structuring. Several applications which are still in the research state, will be discussed together with industrial applications, such as microlithography and laser welding. Other aspects are the materials that are applied in these applications, e.g. photoresists, and their functioning.				
Lernziel	Introduction to the fundamentals of lasers and their applications with an emphasis on micro- and nano structuring. Several applications which are still in the research state, e.g. non-optical lithographies, will be discussed together with industrial applications, such as microlithography and laser welding. Other aspects are the materials that are applied in these applications, e.g. photoresists, and their functioning.				
Inhalt	Introduction to lasers, Overview of micro- and nanotechnology, microlithography, photoresists: classical types and new developments, laser cutting and welding, laser cleaning, laser ablation, polymer ablation: designed polymers, lasers and surfaces, laser spectroscopy, laser chemical vapor deposition, pulsed laser deposition (PLD), special materials by PLD, alternative structuring methods.				
Skript	The script (a copy of the slides) will be handed out during the first lecture.				
Literatur	D. Bäuerle, Laser Processing and Chemistry, 3rd ed., Springer Verlag 2000. D. B. Chrisey, G. K. Hubler, Pulsed Laser Deposition of Thin Films, John Wiley & Sons 1994. D. Schuöcker, High Power Lasers in Production Engineering, Imperial College Press 1999. E. Beyer, Schweissen mit Laser : Grundlagen, Springer Verlag 1995. L. F. Thompson, C. G. Willson, M. J. Bowden, Eds., Introduction to Microlithography, 2nd ed., American Chemical Society 1994. J. Mazumder, A. Kar, Theory and Application of Laser Chemical Vapor Deposition, Plenum Press 1995. W. Demtroeder, Laser Spectroscopy: Basic Concepts and Instrumentation, 3rd ed., Springer 2003. F.K. Kneubühl, M. W. Sigris, Laser, Teubner Taschenbücher Physik, Stuttgart-Leipzig 1999 FSRM, CD-ROM: An Introduction to the World of Microsystems, Neuchatel. Arbeitskreis Lasertechnik R. Poprawe, CD-ROM: Lasertechnik, Aachen. J. Gobrecht, Vorlesungsskript: Grundlagen der Mikro- und Nanotechnik, ETH Zuerich, WS 2001/2002.				

►► Doktoratsausbildung in organischer Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0280-00L	Analytical Chemistry Seminar	E-	0 KP	1K	R. Zenobi, P. S. Dittrich
Kurzbeschreibung	Kolloquium Analytische Chemie				
Lernziel	Präsentation und Diskussion aktueller Themen der Forschung in analytischer Chemie				
Inhalt	Präsentation und Diskussion aktueller Themen der Forschung in analytischer Chemie				
529-0290-00L	Organic Chemistry (Seminar) ■	E-	0 KP	2S	E. M. Carreira, J. W. Bode, F. Diederich, P. S. Dittrich, D. Hilvert, H. Wennemers, R. Zenobi
529-0299-00L	Organic Chemistry	E-	0 KP	1.5K	J. W. Bode, E. M. Carreira, F. Diederich, P. S. Dittrich, D. Hilvert, H. Wennemers, R. Zenobi
529-1100-00L	Fragrance Chemistry <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	1V	

►► Doktoratsausbildung in physikalischer Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0490-00L	Special Topics in Theoretical Chemistry	E-	0 KP	1S	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Weekly seminar programme on special topics in theoretical and quantum chemistry. Talks delivered by PhD students and PostDocs as well as by external speakers.				
Lernziel	advanced course for PhD students and postdoctoral fellows				
Inhalt	current research topics in theoretical chemistry				

Skript	none				
529-0460-00L	Computer Simulation	E-	0 KP	1S	P. H. Hünenberger
Voraussetzungen / Besonderes	Group meeting				
529-0427-00L	Electron Spectroscopy	W	1 KP	2S	F. Merkt
Kurzbeschreibung	Group seminar on electronic spectroscopy, photoelectron spectroscopy, vacuum ultraviolet spectroscopy.				
Inhalt	Group seminar on electronic spectroscopy, photoelectron spectroscopy, vacuum ultraviolet spectroscopy.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participation to this seminar must be discussed with the lecturer.				
529-0479-00L	Theoretical Chemistry, Molecular Spectroscopy and Dynamics	W	1 KP	2S	F. Merkt, M. Quack, M. Reiher, R. Signorell, H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Seminar on theoretical chemistry, molecular spectroscopy and dynamics.				
529-0480-00L	Nuclear Magnetic Resonance Seminar ■	E-	0 KP	3S	B. H. Meier
Kurzbeschreibung	Forschungsseminar über aktuelle Probleme der Kernspinresonanz				
529-0487-00L	Signal Analysis in Spectroscopy and Biomedicine	W	1 KP	2V	A. Amann
529-0489-00L	Phys.-chem. Apparatebau ■	W	2 KP	2P	B. H. Meier
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Konstruktion von physikalisch-chemischen Messinstrumenten. Praktische Übungen in mechanischer Konstruktion und elektronischer Schaltungstechnik.				
Lernziel	Kennenlernen der Grundlagen der Konstruktion von physikalisch-chemischen Messinstrumenten. Praktische Übungen in mechanischer Konstruktion. Befähigung zum selbstständigen Arbeiten (Drehen, Fräsen, Bohren). Einführung in die elektronische Messtechnik, die Radiofrequenz- und Mikrowellentechnologie und in die Digitalelektronik.				
Skript	Unterlagen in der ersten Stunde verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Zugang mit Bewilligung des Dozenten				
529-0499-00L	Physical Chemistry	W	1 KP	1K	B. H. Meier, G. Jeschke, F. Merkt, M. Quack, M. Reiher, R. Riek, T. Schmidt, R. Signorell, H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Institute-Seminar covering current research Topics in Physical Chemistry				
529-0491-00L	Seminar in Computational Chemistry C4	E-	0 KP	2S	H. P. Lüthi, P. H. Hünenberger, M. Reiher
529-0495-00L	Spezielle PR der physikalischen Chemie	W	1 KP	3S	M. Quack
402-0551-00L	Laser Seminar	E-	0 KP	1S	T. Esslinger, J. Faist, J. Home, A. Imamoglu, U. Keller, F. Merkt, H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
529-0492-00L	CIMST Microscopy & Nanoscopy Seminar	W	1 KP	2S	Y. Barral
Kurzbeschreibung	The seminar series introduces the student to advances in microscopy and nanoscopy with emphasis on light microscopy, electron microscopy, and x-ray microscopy. Both methodological and technological progress as well as applications are discussed.				
►► Doktoratsausbildung in Chemie- und Bioingenieurwissenschaften					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0699-00L	Safety and Environmental Technology of Chemical Processes and Products	E-	0 KP	2S	K. Hungerbühler, C. A. Baumel, C. Bogdal, S. Papadokonstantakis, M. Scheringer, N. von Götz
Kurzbeschreibung	This course comprises a series of seminars on current topics regarding environmental impact and safety of chemical products and processes. Invited national and international speakers from public and industrial research institutions present their latest developments and applications, and show future trends.				
Lernziel	Giving the students the opportunity to experience recent research progress at first hand; encouraging participation in discussions with speaker and audience.				
529-0072-00L	Chemical Process Technology	W	1 KP	2S	M. Morbidelli
Kurzbeschreibung	The course is constituted of a series of seminars on various topics of relevance in chemical engineering, with specific emphasis on those of direct interest in the research area of the group. Speakers are invited from various national and international institutions.				
Lernziel	Expose the students to the most recent advances in the general area of chemical engineering.				
Inhalt	The course is constituted of a series of seminars on various topics of relevance in chemical engineering, with specific emphasis on those of direct interest in the research area of the group. Speakers are invited from various national and international institutions.				
Skript	When available, will be distributed at the end of the single seminar.				
529-0690-00L	ICB Seminars on Chemical and Biochemical Engineering	W	1 KP		A. de Mello
Kurzbeschreibung	The ICB seminar series covers the umbrella of diverse research activities encompassed within the institute, including catalysis, functional materials, polymer engineering, separations, microfluidics, process design, and systems engineering. This series was founded with the aim of promoting cross-disciplinary scientific discourse and interaction with other distinguished groups working worldwide.				
Lernziel	Students are expected to attend all seminars in one academic year, and should register at the beginning of each seminar. Additionally they must deliver a two page written report at the end of the year describing the topics covered, main conclusions, and interrelationships between the different themes.				
Inhalt	The ICB seminar series covers the umbrella of diverse research activities encompassed within the institute, including catalysis, functional materials, polymer engineering, separations, microfluidics, process design, and systems engineering. This series was founded with the aim of promoting cross-disciplinary scientific discourse and interaction with other distinguished groups working worldwide, and is targeted at individuals who have made outstanding contributions within their fields. Each year, around 7 distinguished scientists and technologists will be invited to speak on topics of current interest in Chemical and Biochemical Engineering. PhD students are particularly encouraged to attend in order to broaden their perception and enrich their scientific horizons.				
151-1049-00L	Seminar in Fundamentals of Process Engineering <i>Nur für Master und Doktoranden der Verfahrenstechnik</i>	W	1 KP	1S	P. Rudolf von Rohr

und Chemieingenieurtechnik.

Kurzbeschreibung	Dieses Seminar beinhaltet aktuelle wissenschaftliche Themen aus dem Laboratorium für Transportprozesse und Reaktionen.
Lernziel	Wissenschaftliche Diskussion über aktuelle Forschungsthemen
Inhalt	Die Inhalte werden jeweils übers Internet angekündigt.
Skript	Kein Skript

►► Doktoratsausbildung in Polymerwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0585-00L	Reactivity in Micelles and Vesicles	W	1 KP	1V	P. J. Walde
Kurzbeschreibung	Diskussion verschiedener Aspekte der chemischen Reaktivität in Mizellen und Vesikeln (Liposomen) als polymolekulare Kompartimente.				
Lernziel	Tieferes Verständnis von Mizellen und Vesikeln als selbstorganisierte Reaktionssysteme.				
Inhalt	Mit einigen ausgewählten Beispielen aus der neueren Literatur werden die Eigenschaften und Anwendungen von Mizellen und Vesikeln als Reaktionssysteme dargelegt.				
Skript	kein Skript				
327-0797-00L	Materials Science Colloquium <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	E-	0 KP	2K	M. Niederberger, M. Fiebig, P. Gambardella, L. Heyderman, J. F. Löffler, H. C. Öttinger, J. Rupp, A. D. Schlüter, P. Smith, N. Spaldin, N. Spencer, R. Spolenak, W. Steurer, A. R. Studart, J. VandeVondele
Kurzbeschreibung	The Materials Science Colloquium provides an overview of key research areas pursued in the broad field of Materials Science.				
Lernziel	The students get familiar with the various research directions in the Department of Materials at ETH, and also gain an overview of current research topics in an international context.				
Inhalt	The Materials Science Colloquium covers all aspects of Materials Science, including synthesis, characterization, processing and applications of organic and inorganic materials. Internal (from ETH) and external invited speakers with different academic and industrial backgrounds present their research topics and thus provide a unique opportunity to get an overview of state-of-the art research in Materials Science. The lecturers and the topics vary from semester to semester.				
Skript	There is no script.				
Literatur	There is no additional literature.				

►► Doktoratsausbildung in Pharmazeutischen Wissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-2000-00L	Seminar für Mitarbeiter	W	0 KP	2S	G. Schneider
535-0900-00L	Seminars on Drug Discovery and Development	E-	1 KP	1K	J. Hall, K.-H. Altmann, M. Detmar, C. Halin Winter, J.-C. Leroux, D. Neri, U. Quittner, R. Schibli, G. Schneider, H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	Vermittlung neuer Erkenntnisse im Bereich Arzneimittelfindung und -entwicklung anhand von Expertenvorträgen aus dem Hochschul- und Industriebereich.				
Lernziel	Einblick in aktuelle Forschungsgebiete im Gesamtbereich der Pharmazie. Vermittlung neuer Erkenntnisse im Bereich Arzneimittelfindung und -entwicklung.				
Inhalt	Seminarreihe des Instituts für Pharmazeutische Wissenschaften. Expertinnen und Experten aus Akademia und Industrie berichten über neue Erkenntnisse.				
535-0903-00L	RNA Club Zurich	E-	0 KP	1S	J. Hall
Kurzbeschreibung	The RNA Club Zurich was originally founded to promote the interaction and collaboration of local research groups and individuals with an interest in RNA biology and chemistry. We organise a series of seminars on cutting edge topics in RNA research with internal and external speakers. Our seminars are held on a monthly basis from April-December.				
Inhalt	The RNA Club Zurich was originally founded to promote the interaction and collaboration of local research groups and individuals with an interest in RNA biology and chemistry. We organise a series of seminars on cutting edge topics in RNA research with internal and external speakers. Our seminars are held on a monthly basis from April-December. The format of the meetings is one main presentation (45min) followed by a short seminar (20min). We are constantly looking for new speakers. The club is open to all researchers and students.				
	<i>Wahlfächer und Obligatorische Vorlesungen aus dem MSc Pharm. Wiss.</i>				

►► Weitere Ausbildungsangebote

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0309-00L	Advances in Molecular Biotechnology	W	2 KP	2S	M. Fussenegger
	<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>				

Doktorat Departement Chemie und Angewandte Biowissenschaften - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Doktorat Departement Erdwissenschaften

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-0254-00L	Seminar Geochemistry and Petrology	E-	0 KP	2S	C. A. Heinrich, M. W. Schmidt, C. Sanchez Valle, M. Schönbächler, D. Vance, R. Wieler
Kurzbeschreibung	Seminar series with external and occasional internal speakers addressing current research topics. Changing programs announced via D-ERDW homepage (Veranstaltungskalender)				
Lernziel	Presentations on isotope geochemistry, cosmochemistry, fluid processes, economic geology, petrology, mineralogy and experimental studies. Mostly international speakers provide students, department members and interested guests with insight into current research topics in these fields.				
Inhalt	Wöchentliches Seminar mit Fachvorträgen eingeladener oder interner Wissenschaftler, vornehmlich zu Themen der Geochemie, Isotopengeologie, Hydrothermalgeochemie, Lagerstättenbildung, Petrologie, Mineralogie und experimentelle Studien.				
651-1617-00L	Geophysical Fluid Dynamics and Numerical Modelling E-Seminar	E-	0 KP	1S	P. Tackley, T. Gerya, G. J. Golabek, D. A. May
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					

Doktorat Departement Erdwissenschaften - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Doktorat Departement Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0125-03L	Forschungskolloquium für Mitarbeitende und Doktorierende ■	E-	0 KP	1K	L. Wingert, M. Hampe
Kurzbeschreibung	Doktoranden und Mitarbeiter berichten über ihre Forschungsprojekte.				
Lernziel	Es sollen hauptsächlich Fragen von Forschungsarbeiten diskutiert werden und die Teilnehmer sollen mit Argumenten und Ideen zu systematischen Problemen der Philosophie vertraut gemacht werden.				
851-0551-00L	LizientInnnen-/Master-/Doktorierendenkolloquium	W	1 KP	1K	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Kolloquium für Studierende, die eine Abschlussarbeit in Technikgeschichte schreiben (Liz, Master, Doktorat).				
Lernziel	Ziel ist die Identifizierung, Besprechung und Lösung methodischer Fragen, die sich bei der Ausarbeitung einer Lizentiatsarbeit oder einer Dissertation ergeben. Einem möglichst prägnanten Kurzvortrag folgt eine intensive Diskussion der aufgeworfenen Probleme.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet 3-4 Mal während des Semesters statt. Die Daten können auf www.tg.ethz.ch eingesehen werden. Anmeldung bei Daniela Zetti (daniela.zetti@history.gess.ethz.ch).				
851-0585-00L	Rational-Choice-Soziologie. Empirische Anwendungen ■	W	2 KP	2S	A. Diekmann
	<i>Das Seminar ist ausgebucht</i>				
Kurzbeschreibung	Die Rational-Choice-Theorie ist ein einflussreicher theoretischer Ansatz in den Sozialwissenschaften zur Erklärung menschlichen Verhaltens und sozialer Prozesse. Das Seminar befasst sich mit neuen Hypothesen, Konzepten und Modellen im Rahmen der Theorieentwicklung. Behandelt werden insbesondere auch empirische Anwendungen der Theorie in verschiedenen soziologischen Bereichen.				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse der Rational-Choice-Theorie erwerben und neue Aspekte von Anwendungen der Theorie kennen lernen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Wegen der geringen Zahl von Plätzen bitten wir um frühzeitige Anmeldung an das Sekretariat der Professur Soziologie: jenny@soz.gess.ethz.ch . Priorität haben Doktoranden und Postdoktoranden. Das Seminar wird in deutscher Sprache durchgeführt. Von den Teilnehmern wird erwartet, dass sie eine Arbeit schreiben oder einen Vortrag halten.				
851-0587-00L	CIS Colloquium	E-	2 KP	2K	L.-E. Cederman, M. Steenbergen
	<i>This seminar is open for staff members based at the Center for Comparative and International Studies, CIS.</i>				
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar präsentieren und diskutieren Mitarbeiter des Center for Comparative and International Studies (CIS) und externe Gäste ihre Forschungsarbeiten.				
Lernziel	In diesem Seminar präsentieren und diskutieren Mitarbeiter des Center for Comparative and International Studies (CIS) und externe Gäste ihre Forschungsarbeiten.				
Inhalt	Präsentation und Diskussion aktueller Forschungsarbeiten.				
Skript	Wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				
862-0088-00L	Forschungskolloquium Wissenschaftsforschung ■	E-	1 KP	1K	M. Hagner
Kurzbeschreibung	In diesem Kolloquium geht es um die Einführung in die Theorie und Praxis wissenschaftlicher Arbeit. Das aktuelle Programm ist einsehbar auf http://www.wiss.ethz.ch/de/lehre/				
Lernziel	In diesem Kolloquium geht es um die Einführung in die Theorie und Praxis wissenschaftlicher Arbeit.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vortragssprache auf Englisch oder Deutsch. Leistungsnachweis (1KP): ein schriftlicher Kurzbeitrag/Kommentar (ca. 5 Seiten) zu einem der im Kolloquium verhandelten Themen (nach Wahl).				
851-0587-01L	CIS Doctoral Colloquium ■	W	2 KP	1K	P. Holtrup Mostert
Kurzbeschreibung	In this internal colloquium doctoral students present their work after about 12 months of research.				
Lernziel	The aim of this colloquium is that the presenters receive feedback on their research at an important stage (a stage at which significant changes of direction, methodology, etc, may still be undertaken) in the PhD process.				
Inhalt	Presentation of doctoral research.				
Skript	Distributed electronically.				
Literatur	Distributed electronically.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dates: See http://www.cis.ethz.ch/education/index				
851-0589-02L	International Economic Policy and Globalization ■	W	4 KP	2S	V. Tröger, A. Kachi
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to international political economy (IPE) and is intended for beginning MA students and advanced BA students. IPE studies the relationships between states and markets in open economies. It reviews central topics of IPE (international trade, multinational corporations, finance, development, ...) and introduces some of its theoretical approaches.				
Lernziel	The specific aims of this course are as follows: - to familiarize students with the main theories and approaches in international political economy - to provide students with substantial knowledge about relationships between politics and the economy - to provide an intellectual basis for reflecting on social phenomena from different viewpoints				

Inhalt	Overview of Sessions:				
	1. Introduction Introduction Reading *Berger, Suzanne (2000): Globalization and Politics, in: Annual Review of Political Science 3: 34-62				
	2. Microfoundations: Analyzing the Political Economy Allocation of presentation topics Reading *Shepsle/Bonchek (1997), chapters 1 and 2.				
	3. Traditional Schools of IPE Reading *Oatley 2010: Chapter 1.				
	4. The World Trade Organization and International Trade Cooperation Reading *Oatley 2010: Chapter 2 and 3.				
	5. The Political Economy of Free Trade Reading *Oatley 2010: Chapter 4 and 5.				
	6. International Trade, Development, and Domestic Politics Reading *Oatley 2010: Chapter 6.				
	7. Multinational Corporations in the World Economy Reading *Oatley 2010: Chapter 8.				
	8. The International Monetary System Reading: *Oatley 2010: Chapter 10 and 11.				
	9. The Politics of Exchange-Rate Policies Reading: *Oatley 2010: Chapter 12 and 13.				
	10. International Finance and Development: Financial Crises Reading: *Oatley 2010: Chapter 14 and 15.				
	11. Globalization and the World Economy Reading: *Oatley 2010: Chapter 16.				
	12. The Effect of Globalization on Government's Room to Maneuver Reading: *Simmons, Beth, and Zachary Elkins. 2004. The Globalization of Liberalization: Policy Diffusion in the International Political Economy. American Political Science Review 98/1: 171-189.				
Literatur	13. Exam and Summary Miller, Gary J. (1997): The Impact of Economics on Contemporary Political Science, in: Journal of Economic Literature 35 (3): 1173-1204. Oatley, Thomas (2008): International Political Economy. Interests and Institutions in the Global Economy. Pearson Education. Spero, Joan E./Hart, Jeffrey A. (1997). The Politics of International Economic Relations. New York: St. Martin's Press.				
851-0549-00L	Webclass Technikgeschichte <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2K	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Webclass Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken, die technische Neuerungen stets begleiten. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Inhalt	Webclass Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen begleitet. Die aktive Teilnahme und das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben werden vorausgesetzt.				
Skript	Informationen zur Arbeit mit Webclass finden Sie unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/webclassng.html . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.				
Literatur	www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Onlinekurs kombiniert mit zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen. Einführungssitzung: 23.9.2013, zweite Präsenzsitzung: 11.11.2013. Aktive Teilnahme und erfolgreiches Bearbeiten von Onlineaufgaben wird vorausgesetzt. Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 100 beschränkt. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 23.9.2013, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden.				
	Weitere Informationen unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html .				
851-0585-16L	Decision Theory: Rationality, Risk and Human Decision Making	W	3 KP	2V	R. O. Murphy, K. A. Ackermann

Kurzbeschreibung	Decision theory is an interdisciplinary framework, bringing together insights from psychology, economics, management, and mathematics. One line of decision theory describes optimal decision making and defines rationality. The course is designed as an introduction to the topic and has no prerequisites.				
Lernziel	Decision theory is an interdisciplinary framework, bringing together insights from psychology, economics, management, and mathematics. One line of decision theory describes optimal decision making and defines rationality. Another part of decision theory examines how real people make decisions, and how they sometimes approximate rationality in their choices, and how in other instances they depart systematically from the dictates of rationality. The course is designed as an introduction to the topic and has no prerequisites. The entire course will be conducted in English.				
851-0585-22L	Interdisciplinary Seminar "Complex Socio-Economic Systems and Integrative Risk Management"	W	3 KP	2S	D. Helbing, K. W. Axhausen, A. Bomnier, L.-E. Cederman, A. Diekmann, P. Embrechts, H. Gersbach, H. R. Heinemann, H. J. Herrmann, F. Schweitzer, D. Sorrette
Kurzbeschreibung	This course is a mixture between a seminar primarily for PhD and postdoc students and a colloquium involving invited speakers. It consists of presentations and subsequent discussions in the area of modeling complex socio-economic systems and crises. Students and other guests are welcome.				
Lernziel	Participants should learn to get an overview of the state of the art in the field, to present it in a well understandable way to an interdisciplinary scientific audience, to develop novel mathematical models for open problems, to analyze them with computers, and to defend their results in response to critical questions. In essence, participants should improve their scientific skills and learn to work scientifically on an internationally competitive level.				
Inhalt	This course is a mixture between a seminar primarily for PhD and postdoc students and a colloquium involving invited speakers. It consists of presentations and subsequent discussions in the area of modeling complex socio-economic systems and crises. For details of the program see the webpage of the colloquium. Students and other guests are welcome.				
Skript	There is no script, but a short protocol of the sessions will be sent to all participants who have participated in a particular session. Transparencies of the presentations may be put on the course webpage.				
Literatur	Literature will be provided by the speakers in their respective presentations.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participants should have relatively good mathematical skills and some experience of how scientific work is performed.				
862-0078-00L	Research Colloquium. Extra-European History and Global History	W	1 KP	2K	H. Fischer-Tiné
Kurzbeschreibung	The fortnightly colloquium provides a forum for PhD students and postdoctoral researchers to present and discuss their current work. Half of the slots are reserved for presentations by invited external scholars.				
Lernziel	PhD students will have an opportunity to improve their presentation skills and obtain an important chance to receive feedback both from peers and more advanced scholars.				
851-0609-03L	Values and Regulation in Environmental Economics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2S	
Kurzbeschreibung	The course gives a structured, interdisciplinary overview on the matter of environmental regulation. The main focus is on the societal preconditions that hamper or foster the existence and the effectiveness of environmental policies. While some deeper understanding of formal environmental economics is provided, the course also covers a diverse set of analyses from many different social sciences.				
Lernziel	Solving environmental problems generally requires the state to setting incentives to reduce the individual or collective activities that are harmful to the environment. Yet, the necessity to regulate as well as the form and the intensity of environmental regulation are quite closely connected to the system of shared values within society. Course participants will learn to independently analyze situations subject to the interplay between environmentally necessary and socially acceptable regulations. To achieve this, the course covers several analytical frameworks developed within different social sciences. The general setup of the course is based on partial self-study of specific concepts combined with a discursive application of learnings within the group.				
Skript	All relevant documents will be provided via the economics e-learning platform of ETH (www.vwl.ethz.ch).				
Literatur	All relevant documents will be provided via the economics e-learning platform of ETH (www.vwl.ethz.ch).				
Voraussetzungen / Besonderes	This is a weekly seminar. 13 participants will be discussing one paper each week which will be prepared and presented by one student. The grade will be based on the presentation of the specific paper which can be chosen in the first meeting. Regular participation is mandatory.				
851-0585-26L	Competitive Decision Making and Negotiation Analysis	W	4 KP	3V	R. O. Murphy
Kurzbeschreibung	Thompson, Leigh- The Mind and Heart of the Negotiator, Prentice-Hall. Raiffa, Howard- Negotiation Analysis: The Science and Art of Collaborative Decision Making, Belknap Press.				
Lernziel	The course is designed to give students knowledge and experience regarding competitive decision making. Insights from decision analysis, game theory, and cognitive psychology will be applied to a variety of settings where outcomes depend on the interactions of interdependent agents.				
851-0626-02L	PhD Colloquium in Development Economics	W	2 KP	2K	I. Günther
Kurzbeschreibung	PhD students interested in empirical development economics will present their ongoing work, with a particular focus on the methods (to be used) and challenges faced. Participants are expected to read the drafts/papers/presentations beforehand and give constructive feedback to the PhD student presenting.				
Lernziel	PhD students learn how to present and discuss their own research questions, methods, results and problems. PhD students get familiar with the challenges of empirical research in developing countries.				
Voraussetzungen / Besonderes	The colloquium will take place about 8 times per semester. The schedule will be arranged together with the PhD students at the beginning of the semester.				
851-0735-10L	Wirtschaftsrecht	W	2 KP	2V	P. Peyrot
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt die Studierenden in praxisnaher Weise in die rechtlichen Aspekte der Gründung und Führung eines Unternehmens ein. Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse des Wirtschaftsrechts. Sie sind in der Lage, selbständig wirtschaftsrechtliche Problemstellungen zu erkennen und interessengerecht zu lösen.				
Lernziel	Sie verfügen über folgende Kompetenzen: - Sie verfügen über das Grundlagenwissen zur Gründung und Führung eines Unternehmens. - Sie sind kompetent, um im Unternehmen Verantwortung zu übernehmen für contracting, negotiation, claims management und dispute resolution - Sie sind in der Lage, im Unternehmen ein System zur Einhaltung der rechtlichen Rahmenordnung einzurichten (compliance). - Sie können am legal management des Unternehmens teilhaben und rechtliche Fragestellungen zeitgerecht erkennen und proaktiv einer risiko- und chancenoptimierten Lösung zuführen. - Sie verstehen das Recht als Teil der Unternehmensstrategie und als wertvolle Ressource für die Unternehmung.				
851-0735-09L	Workshop & Lecture Series on the Law, Economics and Management of Innovation	W	2 KP	2S	S. Bechtold, D. L. Chen, H. Gersbach, A. Heinemann,

Kurzbeschreibung	This series is a joint project by ETH Zurich and the University of Zurich. It provides an overview of interdisciplinary research on intellectual property, innovation, antitrust and technology policy. Scholars from law, economics, management and related fields give a lecture and/or present their current research. All speakers are internationally well-known experts from Europe, the U.S. and beyond.				
Lernziel	After the workshop and lecture series, participants should be acquainted with interdisciplinary approaches towards intellectual property, innovation, antitrust and technology policy research. They should also have an overview of current topics of international research in these areas.				
Inhalt	The workshop and lecture series will present a mix of speakers who represent the wide range of current social science research methods applied to intellectual property, innovation, antitrust policy and technology policy issues. In particular, theoretical models, empirical and experimental research as well as legal research methods will be represented.				
Skript	Papers discussed in the workshop and lecture series are posted in advance on the course web page.				
Literatur	William Landes / Richard Posner, <i>The Economic Structure of Intellectual Property Law</i> , 2003 Suzanne Scotchmer, <i>Innovation and Incentives</i> , 2004 Peter Menell / Suzanne Scotchmer: <i>Intellectual Property Law</i> , in: Polinsky / Shavell (eds.), <i>Handbook of Law and Economics</i> , Volume 2, Amsterdam 2007, pp. 1471-1570 Bronwyn Hall / Nathan Rosenberg (eds.), <i>Handbook of the Economics of Innovation</i> , 2 volumes, Amsterdam 2010 Bronwyn Hall / Dietmar Harhoff, <i>Recent Research on the Economics of Patents</i> , 2011 Robert Litan (ed.), <i>Handbook on Law, Innovation and Growth</i> , Cheltenham 2011 Paul Belleflamme / Martin Peitz, <i>Industrial Organization: Markets and Strategies</i> , Cambridge 2010 Einer Elhauge / Damien Geradin, <i>Global Competition Law and Economics</i> , 2007 Dennis Carlton / Jeffrey Perloff, <i>Modern Industrial Organization</i> , 4th edition, 2004				
851-0125-18L	Eigentum an sich selbst in philosophischer und rechtlicher Sicht	W	3 KP	2G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Jedem Recht über Sachen liegt das unveräusserliche Eigentum an sich selbst zugrunde. Diese Idee prägt noch heute Persönlichkeitsrechte, die einen dinglichen Bezug haben. Wir sprechen von meinem Körper, meinen Genen, meinem Namen, meinem Porträt, meinen Ideen oder Ausdrucksformen.				
Lernziel	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen Gründungstexte der naturrechtlichen Eigentumsauffassung (John Locke) kennen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen unveräusserlichem Eigentum an sich selbst, Sklavereiverbot, Formen der Entäusserung und Verwertung dieses Eigentums und modernen Persönlichkeitsrechten. Sie erhalten Einblick in das Für und Wider der Eigentumssemantik und in Bereiche, in denen heute das Eigentum an sich selbst zum Problem wird (Eigentum am eigenen Körper, Geistiges Eigentum). Sie lernen kritische Alternativen zum Eigentumsparadigma kennen (Sein statt Haben, Beziehungen statt Verfügung über Sachen) und erwägen die Unverzichtbarkeit des Paradigmas (Fichte, Stirner).				
Inhalt	Dabei erhalten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Gelegenheit, fremdartige Texte der Tradition eigenständig zu erschliessen und ihre aktuelle Relevanz zu erkennen. Sie erleben die weit reichenden Konsequenzen eines bestimmten Begriffsgebrauchs und orientieren sich dabei in aktuellen rechtspolitischen und bioethischen Diskussionen. Gelesen werden Texte von Locke, Nozick, Christman, Otsuka, Rasmussen, Schneider, Stirner, Fichte und Forscher. Dabei geht es um die Begründung des Eigentums im Eigentum an sich selbst bei Locke, um eine Neolockeanische Wiederbelebung des Konzepts der "Self-Ownership" bei Nozick und seinen egalitaristischen Kritikern. Kritiker der Konzepts der Self-Ownership in Hinblick auf das Verhältnis zum eigene Körper kommen zu Wort. Den Abschluss bildet ein Gang zurück zum personalen Selbstverhältnis, das im Geistigen Eigentum und in den Persönlichkeitsrechten eine Rolle spielt.				
Literatur	Text, Seminarplan und Literaturliste in ILIAS Lehrdokumentenablage.				
851-0585-15L	From Crowds to Crises	W	3 KP	2V	D. Helbing
	<i>Prerequisites: solid mathematical skills.</i>				
Kurzbeschreibung	This course presents a problem analysis and mathematical models of subjects like - pedestrian, evacuation, and crowd dynamics (including "panic"); - disaster spreading and response management; - bubbles and crashes in financial markets; - bankruptcy cascades; - the outbreak and breakdown of cooperation; - the formation of social norms; - the occurrence of conflict and societal instabilities.				
Lernziel	Participants should learn to get an overview of the state of the art in the field, to present it in a well understandable way to an interdisciplinary scientific audience, to develop novel mathematical models for open problems, to analyze them with computers, and to defend their results in response to critical questions. In essence, participants should improve their scientific skills and learn to work scientifically.				
Inhalt	The course presents a problem analysis and mathematical models of subjects like - pedestrian, evacuation, and crowd dynamics (including "panic"); - disaster spreading and response management; - bubbles and crashes in financial markets; - bankruptcy cascades; - the outbreak and breakdown of cooperation; - the formation of social norms; - the occurrence of conflict and societal instabilities; - integrated risk management. It builds on a broad scope of mathematical techniques such as (social) force models, network models, complexity theory, and evolutionary game theory, and elaborates the importance of self-organization phenomena, cascading effects, phase transitions, spatial and network interactions. Moreover, the course gives an idea of how systems as complex as society can be approached by mathematical models to gain a better understanding of the mechanisms underlying the spreading of information, cooperation, norms, conflicts, and disasters. The course also gives an idea of how important the character of interactions is for the resulting system behavior, with implications for mechanism design.				
Skript	A script is currently not available.				
Literatur	Literature will be provided in the webpage associated to this course and during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	The number of participants is limited due to the small size of the lecture hall. Solid mathematical skills are required.				
851-0550-01L	Kolloquium Graduiertenkolleg "Geschichte des Wissens" ■	W	2 KP	2K	M. Hagner, D. Gugerli, M. Hampe, P. Sarasin, J. Tanner
	<i>Nur für Graduierte des Graduiertenkollegs "Geschichte des Wissens".</i>				
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium ist Kern des Ausbildungsprogramms des Graduiertenkollegs "Geschichte des Wissens". Das Kolleg beschäftigt sich im weiten Sinne mit der Geschichte moderner Wissenssysteme und strebt bei deren Analyse eine Verbindung von philosophischen, wissenschafts- und technikgeschichtlichen Forschungsansätzen mit sozial-, wirtschafts- und kulturgeschichtlichen Vorgehensweisen an.				

Lernziel	Das Kolloquium zielt darauf ab, die KollegiatInnen des Graduiertenkollegs im Feld der "Wissensgeschichte" sachlich und methodisch breit zu schulen, einen Einblick in die verschiedenen methodischen Perspektiven der beteiligten Fächer zu geben, Präsentationen einzuüben und ein Verständnis für die spezifischen Schwierigkeiten interdisziplinärer Zusammenarbeit zu entwickeln.				
851-0240-16L	Aktuelle Forschungsarbeiten zum MINT-Lernen <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	1K	E. Stern, E. Hafen, J. Hromkovic, N. Hungerbühler, A. Togni, A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	In dem Forschungskolloquium stehen die wissenschaftlichen Arbeiten zum MINT-Lernen der am Kompetenzzentrum EducETH beteiligten Professuren im Mittelpunkt. MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Doktoranden und Postdoktoranden stellen ihre aktuellen Arbeiten vor und es werden vor allem methodische Probleme diskutiert.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen exemplarisch unterschiedliche Methoden der Lehr- und Unterrichtsforschung und die damit einhergehenden Probleme kennen lernen.				
851-0125-30L	Über die Seele	W	3 KP	2S	M. Hampe, D. A. Strassberg
Kurzbeschreibung	Mit den Neurowissenschaften ist Vorstellung, dass die Seele eine materielle Basis hat, wieder aktuell geworden. Tatsächlich ist diese Vorstellung aber viel älter: Der Atem kommt bereits bei Homer als Seele vor und seitdem ist der Seelenmaterialismus nie ganz verschwunden.				
Lernziel	Die Studierenden sollen einen historische Kenntnisse über den Materialismus in der Philosophie des Geistes erwerben. Das Seminar betrachtet diese Tradition in drei Dimensionen: Bäume, Flüsse und Orte als beseelt (Animismus), Waren, Kunstwerke und Reliquien (Fetischismus), und der menschliche Körper (Psychophysik) und versucht Reste dieser Traditionen in unserer Kultur aufzuspüren (z.B. in der Rede von seelenlosen Gebäuden).				
Skript	Online https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_50282&client_id=ilias_lda				
851-0544-04L	Produktion, Zirkulation und Verwertung von naturwissenschaftlichem Wissen	W	3 KP	2S	P. Kupper Büchel
Kurzbeschreibung	Die 1815 gegründete Schweizerische Naturforschende Gesellschaft (SNG, heute Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften SCNAT) ist die älteste und bedeutendste wissenschaftliche Vereinigung der Schweiz. Sie ist unser empirischer Zugriffspunkt, um Fragen der Produktion, Zirkulation und Verwertung von naturwissenschaftlichem Wissen in konkreten historischen Konstellationen zu studieren.				
Lernziel	Das Seminar hat zwei zentrale Lernziele: Zum einen lernen wir aktuelle Forschungsansätze der Wissensgeschichte kennen und machen uns mit Forschungsliteratur und -debatten vertraut. Zum anderen erproben wir diese Ansätze am historischen Material der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften SCNAT. Zudem erhalten die Teilnehmenden Einblick in das laufende Forschungsprojekt zur Geschichte der SCNAT.				
Skript	Materialien zur Lehrveranstaltung werden auf OLAT bereitgestellt.				
Literatur	Boschung, Urs 1998: Die Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften: Von der Naturforschenden Gesellschaft zur nationalen Akademie, in: Engelhardt, Dietrich von (Hg.): Zwei Jahrhunderte Wissenschaft und Forschung in Deutschland: Entwicklungen - Perspektiven, Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, S. 161-170.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmenden verfassen kurze schriftliche Arbeiten.				
851-0738-00L	Einführung in das Immaterialgüterrecht	W+	2 KP	2V	M. Schweizer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in das schweizerische und europäische Immaterialgüterrecht (Marken-, Urheber-, Patent- und Designrecht). Auch werden die Aspekte des Wettbewerbsrechts behandelt, die für den Schutz geistiger Schöpfungen und unternehmens- oder produktbezogener Zeichen relevant sind. Die rechtlichen Grundlagen werden anhand aktueller Fälle erarbeitet.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es, ETH-Studierende in die Lage zu versetzen, zu erkennen, welche Schutzrechte die von ihnen geschaffenen Leistungen möglicherweise schützen oder verletzen können. Dadurch lernen die Studierenden, die immaterialgüterrechtlichen Chancen und Risiken bei der Entwicklung und Vermarktung von Produkten abzuschätzen. Dazu müssen sie die Schutzvoraussetzungen und den Schutzzumfang der verschiedenen immaterialgüterrechtlichen Schutzrechte ebenso kennen wie die Probleme, die typischerweise bei der Durchsetzung von Schutzrechten auftreten. Diese Kenntnisse sollen praxisnah aufgrund von aktuellen Urteilen und Fällen vermittelt werden.				
	Ein weiteres Ziel ist es, den Studierenden zu ermöglichen, informiert an der aktuellen Diskussion über die Ziele und Wünschbarkeit des Schutzes geistiger Leistungen teilzunehmen, wie sie insbesondere auf den Gebieten des Urheberrechts (Stichworte fair use, Creative Commons, Copyleft) und Patentrechts (Software-Patente, patent trolls, patent thickets), geführt wird.				
851-0738-01L	Die Rolle des Geistigen Eigentums im Ingenieurwesen: Eine praxisorientierte Einführung	W	2 KP	2V	C. Soltmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt Studenten der Ingenieurwissenschaften einen Überblick über grundlegende Aspekte des Geistigen Eigentums. Ziel der Vorlesung ist es, den Teilnehmern die verschiedenen Schutzmöglichkeiten zu vermitteln und sie in die Lage zu versetzen, das Wissen im Berufsalltag einzusetzen.				
Lernziel	In den letzten Jahren ist für Ingenieure das Wissen über Geistiges Eigentum zunehmend wichtiger geworden. Sowohl in Produktion und Vertrieb als auch in der Forschung und Entwicklung sind sie verstärkt konfrontiert mit Fragen zur Patentierung von Erfindungen und mit der Nutzung von Patentinformationen. Da bis zu 80 Prozent der öffentlich zugänglichen technischen Informationen nur in Patenten abgelegt wurden, ist es für Ingenieure von grosser Bedeutung, die Grundlagen des Patentsystems zu kennen und in der Lage zu sein, relevante Informationen aus der Flut der Patentinformationen zu extrahieren. Dies betrifft sowohl die tägliche Arbeit in der Industrie als auch in der Forschung, in welcher der Schutz von Erfindungen an Bedeutung gewonnen hat.				
	Patente sind zudem eine wichtige Quelle von Informationen zu Mitbewerbern und möglichen Kooperationspartnern, zur Entwicklung von Märkten oder zur Gefahr, in Konflikt mit den Schutzrechten von Dritten zu geraten. Entsprechend ist das Wissen über Patente auch zu einer Schlüsselqualifikation auf der strategischen Ebene in Unternehmen geworden.				
	Die Vorlesung ist auf die Bedürfnisse von Ingenieuren abgestimmt. Die Teilnehmer werden mit den praxisrelevanten Aspekten des Geistigen Eigentums vertraut gemacht. Der Schwerpunkt wird dabei auf Patente gelegt. Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, das erworbene Wissen beim Schutz und der Kommerzialisierung eigener Erfindungen einzusetzen.				
	Unter anderem werden die folgenden Themen behandelt: - Die Bedeutung von Innovationen in industrialisierten Ländern und Hochtechnologie-Sektoren - Der Schutz von Erfindungen und die Absicherung der kommerziellen Umsetzung: Die Rolle und Bedeutung des Geistigen Eigentums - Patente als Quelle für technische und für Wirtschaftsinformationen - Praktische Aspekte des Geistigen Eigentums für den Forschungsalltag, bei der Gründung von Startups und bei der Arbeit im Unternehmen.				
	Die Vorlesung umfasst praktische Übungen zur Nutzung und Recherche von Patentinformationen. Es wird dabei das Grundwissen vermittelt, wie Patentdokumente gelesen und ausgewertet werden und öffentlich zugängliche Patentdatenbanken genutzt werden können, um die benötigten Patentinformationen zu beschaffen.				
851-0597-01L	Evolutionäre Grundlagen des Sozialverhaltens	W	2 KP	1V	E. Voland

Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden die Erscheinungsformen des genetischen "Prinzips Eigennutz im menschlichen Sozialverhalten behandelt. Kooperation und Konkurrenz, Egoismus und Altruismus, Geschlechterbeziehungen und Eltern/Kind-Konflikte sind Themen, um deren evolutionären Hintergrund es gehen wird. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei der "costly signalling"-Theorie gewidmet.				
Lernziel	Sie erhalten einen vertieften Überblick über die Anwendung der Darwinischen Theorie auf Verhaltensphänomene. Dies versetzt Sie in die Lage, sich mit der heuristischen Perspektive des so genannten "adaptationistischen Programms" gesellschaftlichen Phänomenen zu nähern. Schließlich erkennen Sie den Nutzen und die Problematik der evolutionären Perspektive innerhalb verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen, insbesondere der Anthropologie, Psychologie, empirischen Sozialforschung und vergleichenden Kulturwissenschaft.				
Literatur	Voland, Eckart: Die Natur des Menschen Grundkurs Soziobiologie. München (C. H. Beck) 2007 Voland, Eckart: Soziobiologie Die Evolution von Kooperation und Konkurrenz. 3. Auflage. Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag) 2009				
851-0157-40L	Claude Lévi-Strauss: Das Wilde Denken	W	3 KP	2S	M. Hagner
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar widmet sich der Lektüre eines der Hauptwerke von Claude Lévi-Strauss, in dem es um das Verhältnis von rationalem und mythischem oder "wildem" Denken geht.				
Lernziel	Das Ziel des Seminars besteht darin, Lévi-Strauss' Buch im Licht der historischen Epistemologie, insbesondere Hinblick auf Fragen der Bedingungen und Eigenschaften wissenschaftlicher und nicht-wissenschaftlicher Wissensproduktion, zu lesen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die TeilnehmerInnen sollten sich das Buch anschaffen. Es werde keine Kopien oder Files zur Verfügung gestellt.				
851-0157-36L	Einführung in die Geschichte der modernen Physik, 1600-1960	W	3 KP	2S	H. Adorf, M. Hagner
Kurzbeschreibung	Die sog. wissenschaftliche Revolution des 17. Jahrhunderts ist eng verknüpft mit der Ablösung der Aristotelischen Physik durch eine neue Art der Naturforschung. Diesen Prozess und die Weiterentwicklung der modernen Physik durch die Jahrhunderte bis hin zu ihrer Instrumentalisierung in den Weltkrieg des 20. Jahrhunderts und dem beginnenden Kalten Krieg wollen wir in diesem Seminar kennen lernen.				
Lernziel	Das Seminar richtet sich an StudentInnen aller Fachrichtungen, die einen Einblick in die Geschichte der modernen Naturwissenschaften erhalten möchten. Einerseits gewinnen sie im Seminar einen ersten Überblick und eine erste Orientierung in der Ereignis- und Epochengeschichte der modernen Physik. Entscheidender ist aber, dass sie mit allgemeineren Fragen der Wissenschaftsgeschichte in Berührung kommen. So lernen wir abseits der Heldenerzählungen, wie sie viele Physik-Lehrbücher und populäre Darstellungen bieten, weniger bekannte Facetten der großen Figuren kennen; überlegen uns, welche Bedeutung etwa auch sozialen oder kulturellen Umständen und Einflüssen bei der Ausbildung der modernen Physik zukam; und reflektieren schließlich darüber, mit welchen Mitteln und Strategien, welchen Schwerpunkten und zu welchen Zwecken Wissenschaftsgeschichte geschrieben wurde und wird.				
851-0157-37L	Die wissenschaftlichen Sammlungen der ETH	W	3 KP	2S	V. Wolff
Kurzbeschreibung	Ordnen, klassifizieren, ablegen, archivieren: Wie Wissen historisch hergestellt und verwaltet wurde, lässt sich an den wissenschaftlichen Sammlungen der ETH exemplarisch darstellen.				
Lernziel	Die ehemalige Polytechnische Hochschule hat seit ihrer Gründung in den verschiedenen Fachbereichen die unterschiedlichsten Sammlungen angelegt. Dazu gehören unter anderem Sammlungen wie die Haustier-Anatomische Sammlung, die Kartensammlung, die Erdwissenschaftlichen Sammlungen, Herbarien, eine Materialsammlung, das Max Frisch-Archiv und eine graphische Sammlung von Weltrang. Das Seminar sucht zunächst eine theoretische Annäherung an die Wissensgeschichte des Sammelns. Auf dieser Grundlage gilt es dann, am Beispiel einzelner Sammlungen vor Ort nachzuvollziehen und zu hinterfragen, auf welche Weise, mit welchem Interesse und mit welchen Mitteln jeweils Wissen erzeugt und inszeniert wurde und wird.				
851-0157-38L	Science in the 19th Century	W	3 KP	2S	O. Nasim
Kurzbeschreibung	It was in the nineteenth-century that the term "scientist" was first coined, and the century heralded the second scientific revolution. It is the epoch in which the sciences were formed and specialized as we know them today. The course will provide the history of sciences, from natural history to botany, from natural philosophy to physics for this period.				
Lernziel	The aim of the course is to acquaint students with relevance and importance of the 19th century history of science for what we now take for granted in the 20th century, especially with regard to science and its institutions.				
851-0157-39L	Geld oder Wahrheit. Wirtschaft und Wissenschaft, 1800-2000	W	3 KP	2S	M. Stadler
Kurzbeschreibung	"...[V]ollständiges Verständnis des Waltens der Natur- und Geisteskräfte ist es allein, was die Wissenschaft erstreben kann" - so hieß es noch ganz entschieden bei Hermann von Helmholtz. Wahrheit also, und nicht die Jagd nach dem "unmittelbaren praktischen Nutzen". Und heute? Dieser Frage - dem Spannungsverhältnis von Nutzen und Wahrheit - wird im Seminar historisch nachgegangen.				
Lernziel	Fragen wirtschaftlicher Natur stehen heutzutage auf der wissenschaftlichen Tagesordnung: Patente, Auftragsforschung, Spin-off-Unternehmen, Technologien-Transfer, gesellschaftlicher "Impact" gehören zum Standardvokabular. Nicht wenige sehen darin die Grundfesten der Wissenschaft preisgegeben: wie steht es heute um das Streben nach Wahrheit, das "Verständnis des Waltens der Natur- und Geisteskräfte", die Wissenschaft ihrer selbst willen? Gingen diese Ideale verloren? Und wenn ja, warum? Oder vielleicht - Helmholtz hin oder her - entsprachen diese Ideale ja noch nie so ganz den Realitäten wissenschaftlichen Tuns und Schaffens? So jedenfalls könnte man nicht ohne Berechtigung einlenken, waren doch die Wissenschaften - sei es Biomedizin, Chemie oder Physik - kaum jemals losgelöst vom Streben nach Profitabilität und Nützlichkeit: Business as usual? Im Seminar nach diesen Fragen, und dem darin enthaltenen Spannungsverhältnis, aus historischer Perspektive nachgegangen: wie neu und spezifisch, oder aber, wie althergebracht, ist die gegenwärtige Situation? Und wie dem auch sei, wie kam es dazu? Mit dem Ziel, ein kritisches Verständnis des historisch wechselhaften Verhältnis von Wissenschaft und Wirtschaft zu entwickeln, werden Themen behandelt wie diese: die Entstehung der Industrieforschung; die Ausbreitung, Auswirkung und Wahrnehmung von Patenten; Diskurse vom Verhältnis von "pure" und "applied" science, von Technik und Wissenschaft, von Machen und Erkennen; der Wandel in den Aufgaben der Universität und der sozialen Rolle des Wissenschaftlers.				
851-0157-00L	Gehirn und Geist	W	3 KP	2V	M. Hagner
Kurzbeschreibung	Das Verhältnis von Gehirn und Geist ist immer wieder neu bestimmt worden. In der Vorlesung wird es darum gehen, die wissenschaftlichen und philosophischen Aspekte dieser 2500jährigen Geschichte in ihrem Verhältnis zu kulturellen und sozialen Prozessen nachzuzeichnen. Der Fokus wird auf den modernen Neurowissenschaften liegen, aber es werden auch Werke der Kunst und Literatur einbezogen.				
Lernziel	Das Ziel der Veranstaltung besteht darin, grundlegende Entwicklungen in der wissenschaftlichen und philosophischen Beschäftigung mit dem Leib-Seele-Verhältnis kennenzulernen. Es sollte auch deutlich werden, dass einige der wichtigsten und drängendsten Fragen der heutigen Neurowissenschaften bereits eine lange Geschichte haben.				
Inhalt	Von dem Philosophen Demokrit berichtet die Legende, daß er Tiere sezirt habe, um den Sitz der Seele im Gehirn zu suchen. Heutige Neurowissenschaftler benutzen bildgebende Verfahren wie funktionelle Magnet-Resonanz-Tomographie, um spezifische kognitive und emotionale Qualitäten im Gehirn zu lokalisieren. Zwischen diesen beiden Daten liegt eine 2500jährige Geschichte, in der das Verhältnis von Gehirn und Geist immer wieder neu bestimmt worden ist. Beginnend mit antiken und mittelalterlichen Lehren, werde ich das Schwergewicht auf die moderne Hirnforschung seit dem 19. Jahrhundert legen. Dabei werden entscheidende Themen der Neurowissenschaften wie Lokalisationstheorie, Neuronenlehre, Reflexlehre, Theorien der Emotionen, Neurokybernetik und die Bedeutung der Hirnbilder zur Sprache kommen. Gleichzeitig werden aber auch Werke der Kunst und Literatur (z. B. Science Fiction-Romane, Filme, Gemälde, Fotografie usw.) einbezogen.				

851-0125-32L	Hat die Wahrheit einen Wert?	W	3 KP	2S	L. Wingert
851-0125-31L	Wer ist für was verantwortlich? Philosophische Aspekte individueller und kollektiver Verantwortung	W	3 KP	2G	L. Wingert
851-0101-18L	"Bollywood and Beyond" - Eine Kulturgeschichte des indischen Kinos im 20. Jh.	W	3 KP	2V	H. Fischer-Tiné
Kurzbeschreibung	Die indische Filmindustrie existiert seit etwa 100 Jahren und ist eine der grössten und vielfältigsten der Welt. In der VL soll die chronologische Entwicklung des indischen Kinos nachgezeichnet und zudem Film als historische Quelle genutzt werden, an der sich kulturelle, soziale und politische Transformationsprozesse ablesen lassen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen zum Einen eigene ästhetische Gewissheiten hinterfragen und zum Anderen das Medium Film als wichtige historische Quelle wahrnehmen lernen, die kulturelle, soziale und politische Transformationsprozesse sicht- und verstehbar machen kann. Zum Zweiten soll über eine Analyse der globalen Ausbreitung einer Kunst- und Unterhaltungsform Probleme der kulturellen Globalisierung und Konsumkultur angerissen werden. Gleichsam als Nebeneffekt werden ihnen zudem Kenntnisse der neueren und neuesten südasiatischen Geschichte vermittelt.				
Literatur	Zur Einführung: DWYER, Rachel, 'Bollywood's India: Hindi Cinema as a Guide to Modern India', Asian Affairs, 41 (3), 2010, pp. 381-98. VIRDIK, Jyotika, The Cinematic Imagination: Indian Popular Film as Social History, New Brunswick, NJ and London: Rutgers University Press, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ab dem 20. September 2013 steht unter http://www.gmw.ethz.ch/ ein detaillierter Themen- und Sitzungsplan zur Verfügung.				
851-0101-20L	"People on the Move": Migration and Diaspora in Modern History (1750-2000)	W	3 KP	2S	H. Fischer-Tiné
Kurzbeschreibung	The massive intensification of long-distance migration processes and the almost ubiquitous emergence of diasporas are among the most obvious social expressions of globalisation. The course attempts to provide a historical perspective on these phenomena, thereby also exploring the important issues of assimilation and integration of immigrants.				
Lernziel	The participants will be acquainted with the historicity of issues surrounding migration and diaspora and encouraged to relate the historical case studies to current debates revolving around these phenomena. In the process they will be made familiar with the analysis of both historical sources and state of the art research literature.				
Literatur	INTRODUCTORY LITERATURE: MCKEOWN, Adam, Global Migration, 1846-1940, in: Journal of World History, 15 (2), 2004, pp. 155-89.				
851-0102-02L	Modernität, Empire und Konflikte: Japan im 19. und 20. Jahrhundert	W	3 KP	2S	R. Kramm-Masaoka
Kurzbeschreibung	Das Seminar gibt eine Einführung in die Geschichte des modernen Japans vom 19. Jahrhundert bis in die Gegenwart. Behandelt werden zentralen Themen wie die Meiji-Restauration, Japans Auseinandersetzung mit dem "Westen", japanischer Kolonialismus, Japans moderne Kriege sowie Japans "lange Nachkriegszeit" während des Kalten Krieges.				
Lernziel	Das Seminar bietet eine Einführung in die Themen und Tendenzen in der modernen japanischen Geschichte. Anhand der Lektüre und Diskussion einschlägiger Forschungsliteratur sollen die Studierenden für Fragen, Probleme und Perspektiven in der Historiographie zum modernen Japan sensibilisiert werden. Besonderer Fokus liegt hierbei auf den Analysekategorien race, class and gender, um, erstens, bestimmte Vorstellungen und Bilder von "Japan" und "Asien" zu hinterfragen, sowie deren Konstruktion und Konfliktlinien kritisch zu untersuchen. Zweitens, wird die Geschichte des modernen Japans in einen globalhistorischen Kontext gestellt, wodurch die Studierenden lernen, Zusammenhänge zu Geschichten anderer Weltregionen herstellen zu können.				
851-0300-66L	Creativity and its Aesthetic in Literature (1750-2000)	W	3 KP	2G	F. Broggi-Wüthrich
Kurzbeschreibung	The course investigates how literature has dealt with the discourse of/on creativity in the backdrop of philosophical and cultural issues. A series of emblematic texts specifically in English will provide the most appropriate environment to trace the aesthetic of creativity.				
Lernziel	Students know what the notion of creativity implies as well as how the aesthetic as a philosophical category has contributed to the definition of creativity in literature. Students can spot and analyse texts about creativity in their cultural background.				
Inhalt	How is a literary text generated? What does the process of creativity entail? These issues have long occupied -- one way or another -- the human mind. Literature has discussed, and performed, the ontology, the role and the function of creativity extensively. From the notion of the creative spirit, e.g. the Muse or the schöpferischer Geist, to the paradoxical model of 'collective authorship', literature has experimented various patterns of creativity that originate a 'text' thus giving rise to a legitimate aesthetic of creativity. The aesthetic as specific philosophical discipline rises during the 18th century and is regarded as an essentially modern phenomenon. Yet, it draws on the concepts elaborated by preceding traditions in philosophy, in the considerations within the arts so as to become a social practice that identifies and qualifies in a determined manner the social experience of art. As Alexander Gottlieb Baumgarten claims in his innovative work "Aesthetica" (1750), the aesthetic is the science of the knowledge of sentiment and taste. Therefore, it deals with the nature of art and beauty. By nature then it is also related to creativity, namely to how the intuition, the idea of a work of art is materialized, translated into the actual artistic 'object'. The course has a twofold aim. It traces the tradition of the theory of aesthetic with reference to creativity by identifying patterns of the representations of creativity in literature. In the process, we will reconstruct the literary 'language' of creativity, its significance and the issues it entails. In what ways do literary images discuss notions of how literature is produced? How do they relate to their historical context? And further, how does literature influence the aesthetic of creativity and how does theory encourage - if at all - literature and the nature of the text? Close readings of emblematic texts drawn primarily from literature in English between the 18th and the 20th century will allow us to approach our open questions pragmatically as well as to link them to the theory that advances, grows and changes on a parallel, yet, interrelated, path.				
Literatur	A bibliography will be handed out during the course and the necessary reading will be uploaded on ILIAS.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is not intended as a language course. Therefore, all students that have a good knowledge of English are kindly welcome.				
851-0300-65L	Atheismus - Literatur und Wissen	W	3 KP	2S	E. Edelmann-Ohler
Kurzbeschreibung	Das Seminar fragt nach den ästhetischen Erscheinungsformen des Atheismus im Spannungsfeld von Literatur und Wissen. Dies einerseits anhand der Analyse von Rhetorik und Poetik des Atheismus, andererseits anhand der Analyse von Form, Funktion und Konstitution des den Atheismus begründenden kulturellen, theologischen und philosophischen Wissens und dessen Verarbeitung in der Literatur.				
Lernziel	Die Studierenden lernen verschiedene Ausprägungen des Atheismus kennen. Sie können atheistische Argumentationen in Inhalt und Form beschreiben. Ferner erkunden die Studierenden die Wechselwirkungen zwischen Atheismus und Wissen.				
Inhalt	Im Seminar werden einerseits philosophische, theologiekritische und publizistische Texte gelesen, wie etwa von Friedrich Nietzsche, Ludwig Feuerbach oder Alfred Döblin wie auch literarische Texte etwa von Johann Wolfgang von Goethe, Georg Büchner oder Joseph Roth.				
851-0144-15L	Die Anfänge wissenschaftlichen Fragens - Geschichte W und Wirkung vorsokratischer Naturphilosophie	W	3 KP	2V	N. Sieroka

Kurzbeschreibung	Die Vorsokratiker haben viele naturphilosophische Fragen und Begriffe geprägt, die uns in variiert Form weiterhin beschäftigen. Das betrifft u.a. das Unendliche, die Prozesshaftigkeit der Natur und den Atomismus der Materie. In der Vorlesung werden deren Ursprünge behandelt sowie ihre Relevanz und anhaltende Prägung für spätere philosophischer Ansätze und Strömungen.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene vorsokratische Ansätze und Positionen differenzierend wiederzugeben und kritisch einzuordnen. Sie können weiterhin Bezüge zu neueren Ansätzen in der Naturphilosophie benennen und bewerten.				
851-0585-35L	Wissenschaftssoziologie	W	4 KP	2U	H. Rauhut
Kurzbeschreibung	Die Wissenschaftssoziologie analysiert soziale Bedingungen wissenschaftlicher Zusammenarbeit und wissenschaftlichen Fortschritts. Neben den Grundlagen diskutiert diese Übung wissenschaftliche Kooperation und Konflikte, Entstehung von Reputation, wissenschaftliches Fehlverhalten und dessen Erhebung durch spezielle Befragungsmethoden sowie Methoden zur Berechnung von Zitationsnetzwerken.				
Lernziel	Die Wissenschaftssoziologie beschäftigt sich mit den sozialen Bedingungen für wissenschaftliche Zusammenarbeit und wissenschaftlichen Fortschritt. Hierbei stehen die sozialen Interaktionen im Wissenschaftssystem im Vordergrund. Die Übung gibt eine Einführung in die Wissenschaftssoziologie. Weiterhin werden speziellere Themen wie die Bedingungen für erfolgreiche Kooperation unter Wissenschaftlern und die Entstehung und der Wandel von Reputation unter Forschern diskutiert. Schliesslich werden auch problematische soziale Situationen behandelt wie Konflikte in der Wissenschaft, Machtverhältnisse und wissenschaftliches Fehlverhalten. Neben einer inhaltlichen Einführung werden auch methodische Aspekte diskutiert, wie heikle Befragungen von Wissenschaftlern nach Plagiaten, statistische Analysen von Zitationsnetzwerken und die Messung sozialer Normen und abweichenden Verhaltens im Wissenschaftssystem.				
851-0252-04L	Behavioral Studies Colloquium	W	2 KP	2K	C. Hölscher, H.-D. Daniel, A. Diekmann, D. Helbing, M. Mäs, R. O. Murphy, R. Schubert, E. Stern
Kurzbeschreibung	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the behavioral sciences, both at the micro- and macro-levels of cognitive, behavioral and social science. It also offers an opportunity for students from other disciplines to discuss their research ideas in relation to behavioral science. The colloquium also features invited research talks.				
Lernziel	Students know and can apply autonomously up-to-date investigation methods and techniques in the behavioral sciences. They achieve the ability to develop their own ideas in the field and to communicate their ideas in oral presentations and in written papers. The credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages, which is based on the oral presentation.				
Inhalt	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the behavioral sciences, both at the micro- and macro-levels of cognitive, behavioral and social science. It also offers an opportunity for students from other disciplines to discuss their ideas in so far as they have some relation to behavioral science. The possible research areas are wide and may include theoretical as well as empirical approaches in Social Psychology and Research on Higher Education, Sociology, Modeling and Simulation in Sociology, Decision Theory and Behavioral Game Theory, Economics, Research on Learning and Instruction, Cognitive Psychology and Cognitive Science. Ideally the students (from Bachelor, Master, Ph.D. and Post-Doc programs) have started to start work on their thesis or on any other term paper. In the first session, interested students should give a 5-minute presentation of their topic, based on which the time slots for the semester are allocated. The credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages, which is based on the oral presentation. The colloquium also serves as a venue for invited talks by researchers from other universities and institutions related to behavioral and social sciences.				
851-0252-01L	Human-Computer Interaction and Usability	W	3 KP	2S	C. Hölscher
Kurzbeschreibung	Das Seminar bietet einen theoretischen und praktischen Einstieg in Human-Computer Interaction und Usability. Die Kognitionswissenschaft bietet einen theoretischen Rahmen für die Gestaltung von Mensch-Technik-Schnittstellen und zugleich einen Methodenkanon, um die Usability technischer Systeme zu erfassen (User Testing, Cognitive Walkthrough, GOMS), den wir im Seminar auch praktisch anwenden wollen.				
Lernziel	Ziel dieses Seminars ist es, zentrale Themen und Methoden im Bereich Mensch-Maschine-Interaktion (MMI; Human-Computer Interaction, HCI) und Usability kennen zu lernen. Neben einführenden Referaten über Grundlagen von MMI und Usability sowie einigen Spezialthemen (z.B. mobile interaction, adaptive systems, human error, attention) steht das aktive Kennen lernen von Bewertungstechniken im Vordergrund. Im Rahmen von Referaten werden Grundlagen der MMI und Usability sowie einige kognitiv besonders relevante empirische Arbeiten vorgestellt. Im Zentrum der Veranstaltung steht jedoch das praktische Kennen lernen einer Bewertungstechnik. Es werden Gruppen von 2-4 Studierenden gebildet. Jede Gruppe wird sich in Literatur zu einer Usability-Technik einarbeiten und das Verfahren dem Plenum vorstellen. In den folgenden Wochen hat jede Gruppe Gelegenheit, das Verfahren selbst praktisch anzuwenden und ihre Untersuchungsergebnisse dem Plenum vorzustellen. Von allen Teilnehmern wird die Bereitschaft zur aktiven Teilnahme erwartet, dazu gehört die Vorstellung eines Grundlagen-Referats sowie die Mitarbeit in der Gruppe an allen Phase des Praxisteils, inklusive Methodenreferat und Ergebnispräsentation. Voraussetzung für Credit Points ist zudem die Abfassung einer schriftlichen Hausarbeit, deren Inhalt und Umfang zu Seminarbeginn abgestimmt wird.				
851-0252-02L	Einführung Kognitionswissenschaft	W	3 KP	2V	C. Hölscher
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Grundlagen der Kognitionswissenschaft und beleuchtet Prozesse der menschlichen Kognition, insbesondere Wahrnehmung, Gedächtnis, Lernen und Denkprozessen. Dabei wird auch thematisiert, inwieweit der Erwerb, die Repräsentation und die Nutzung von Wissen bei Mensch und Maschine vergleichbaren Prozessen unterliegt.				
Lernziel	Die Kognitionswissenschaft begreift menschliche kognitive Prozesse als Informationsverarbeitung und verbindet interdisziplinär Ansätze u.a. aus der kognitiven Psychologie, Informatik (Künstliche Intelligenz), Neurowissenschaft und Anthropologie. In der Vorlesung werden die Grundlagen der menschlichen Informationsverarbeitung vermittelt. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf Fragen des Erwerbs, der Repräsentation und der Nutzung von Wissen bei Mensch und Maschine. Es werden Modelle der menschlichen Wahrnehmung, Denkprozesse, Gedächtnis und Lernen vorgestellt und es wird ausführlich illustriert, wie diese Prozesse und Strukturen mit experimentellen Methoden untersucht und besser verstanden werden können.				
851-0252-03L	Kognition im architektonischen Raum - Orientierung und Navigation für Gebäudenutzer gestalten	W	3 KP	2S	C. Hölscher
Kurzbeschreibung	Was kann die Verhaltenswissenschaft der Architektur bieten? Dieses Seminar beleuchtet den Beitrag von Kognitionswissenschaft und Umweltpsychologie zur Gestaltung komplexer öffentlicher Bauten und Stadträume, mit einem Fokus auf Orientierung und Wegfindung von Benutzern, Theorien des menschlichen Gedächtnis und Räumlichen Denkens, Verhaltensbeobachtung und Virtual Reality Simulation.				
Lernziel	Um den Menschen im Sinne eines human-centered approach ins Zentrum der Gestaltung bebauter Umwelt zu rücken, ist es notwendig, die Perspektive von Gebäude-Nutzern (Bewohner, Besucher, Mitarbeiter) einzunehmen und geeignetes Wissen über die Bedürfnisse, Fähigkeiten und Einschränkungen menschlicher Kognition und menschlichen Verhaltens zu erlangen. In diesem Seminar werden die Grundlagen der Umweltpsychologie und kognitionspsychologischer Forschung zum Thema Raum und Architektur vorgestellt und die Teilnehmer werden eine Reihe von Theorien und Methoden kennen- und anwenden lernen: Hierzu zählen Theorien über das räumliche Gedächtnis, das Denken und Entscheidungsfindung (Decision-Making) im Umgang mit bebauter Umwelt. Ein wesentlicher Fokus liegt auf der Frage, wie Personen die Umwelt wahrnehmen, sich darin orientieren, ihre Umwelt im Gedächtnis speichern und den Weg von A nach B finden. Das Methodeninventar umfasst die systematische Verhaltensbeobachtung in bestehenden öffentlichen Gebäuden, Verhaltensexperimente im Labor und Virtual Reality Simulation ebenso wie Blickbewegungsstudien und Digitale Design-Werkzeuge zur Simulation menschlicher Besucherströme. Die Veranstaltung wendet sich an Studierende der Architektur ebenso wie an alle, die mehr über das Verhältnis von Kognition, Verhalten und Gestaltung erfahren möchten. Für Studierende der Architektur kann der Kurs als "Vertiefungsfach" oder "Wahlfach" angerechnet werden.				
851-0148-00L	Einführung in die Philosophie: Propheten, Richter, Narren, Ärzte	W	3 KP	2V	M. Hampe

Kurzbeschreibung	Studierende der Natur- und Technikwissenschaften soll ein Überblick über die Formen des Philosophierens gegeben werden und Anfänger in diesem Fach sollen eine Einleitung erhalten.				
Lernziel	Studierende der Natur- und Technikwissenschaften soll ein Überblick über die Formen des Philosophierens gegeben werden und Anfänger in diesem Fach sollen eine Einleitung erhalten. Für den Leistungsnachweis muss ein kritisches Protokoll einer Vorlesungsstunde nach Wahl verfasst werden (ca. 5-7 Seiten).				
Inhalt	Philosophie tritt in verschiedenen Formen auf: Als Gegenwartsdiagnose, aus der Prognosen folgen, als Beurteilung des Verhaltens und Denkens, als Beobachterkommentar, der Widersprüche in den menschlichen Verhältnissen benennt und als Therapie praktischer und theoretischer Verwicklungen. An Texten von Platon, Kant, Morus, Nietzsche, Carnap, Heidegger, Wittgenstein u.a. wird in die Vielfalt der phil. Denkweisen eingeführt.				
Skript	Das Skript der Vorlesung ist unter der folgenden internetadresse zu finden: www.phil.ethz.ch/fileadmin/phil/files/SkriptEinfuehrung.pdf				
Literatur	Michael Hampe, Propheten, Richter, Ärzte, Narren: Eine Typologie von Philosophen und Intellektuellen, in: Martin Carrier und Johannes Roggenhofer (Hg.) Wandel oder Niedergang? Die Rolle der Intellektuellen in der Wissensgesellschaft, Transcript Verlag, Münster 2007				
Voraussetzungen / Besonderes	Kreditpunkte und benotete Leistungsnachweise können durch Schreiben eines kritischen Stundenprotokolls erworben werden. Es wird ein begleitendes Tutorium nach Vereinbarung zur Betreuung der Leistungsnachweise angeboten.				
851-0585-04L	Lecture with Computer Exercises: Modelling and Simulating Social Systems with MATLAB	W	3 KP	2S	T. Kuhn, D. Helbing, O. Woolley
Kurzbeschreibung	This course introduces the mathematical software package MATLAB.				
Lernziel	Students should learn to implement models of various social processes and systems, and document their skills by a seminar thesis, as well as giving a short oral presentation. The students should learn how to use MATLAB as a tool to solve various scientific problems. MATLAB is an integrated environment with a high level programming language which makes it possible to quickly find numerical solutions to a wide range of scientific problems. Furthermore, it includes a rich set of tools for graphically presenting the results.				
Inhalt	After the students have learned the basic structure of the programming language, they should be able to implement social simulation models in MATLAB and document their skills by a seminar thesis and finally give a short oral presentation. This course introduces first the basic functionalities and features of the mathematical software package MATLAB, such as the simple operations with matrices and vectors, differential equations, statistical tools, the graphical representation of data in various forms, and video animations of spatio-temporal data. With this knowledge, students are expected to implement themselves in MATLAB, models of various social processes and systems, including agent-based models, e.g. models of interactive decision making, group dynamics, human crowds, or game-theoretical models.				
Skript	Part of this course will consist of supervised programming exercises in a computer pool. Credit points are finally earned for the implementation of a mathematical model from the sociological literature in MATLAB and the documentation in a seminar thesis.				
Literatur	The lecture slides will be presented on the course web page after each lecture. [1] MATLAB Primer, Seventh Edition, Timothy A. Davis and Kermit Sigmon, (Chapman & Hall, 2004). [2] MATLAB kompakt, Wolfgang Schweizer, (Oldenbourg, 2006)				
Voraussetzungen / Besonderes	Further literature, in particular regarding computer models in the social sciences, will be provided in the course. The number of participants is limited to the size of the available computer teaching room. The MATLAB code related to the seminar thesis should be well enough documented for further use by others and must be handed over to the Chair of Sociology, in particular of Modeling and Simulation, for further free and unrestricted use.				
862-0002-10L	Forschungskolloquium (HS 2013) <i>Nur für MAGPW Studierende, D-GESS und D-ARCH Doktorierende</i>	W	2 KP	1K+1A	M. Hagner, M. Hampe, H. Fischer-Tiné, D. Gugerli, A. Kilcher, P. Sarasin, J. Tanner, L. Wingert
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium umfasst für gewöhnlich sieben Gastvorträge mit anschliessender Diskussion zu einem je semesterspezifischen wissenschaftshistorischen Themenschwerpunkt. (Dieses Semester "Wissensarbeit"). Für das Programm siehe rechtzeitig: www.zgw.ethz.ch .				
Lernziel	Die Veranstaltung soll anhand einer je semesterspezifischen Fragestellung in den Problemhorizont und die Methodenvielfalt des interdisziplinären Forschungsfeldes Geschichte des Wissens einführen. Wissen gehört zu den Existenzbedingungen moderner Gesellschaften und bestimmt in zunehmender Weise deren Entwicklung. Eine differenzierte Analyse der epistemischen, sozialen und kulturellen Entstehungs-, Erhaltungs- und Verfallsbedingungen von Wissen, ebenso wie die Auseinandersetzung mit dessen kulturellen und ethischen Resonanzböden nicht nur in den Wissenschaften, sondern auch in Kunst, Literatur, Technik, Alltagskultur usw. wird daher immer wichtiger.				
Voraussetzungen / Besonderes	Kurzfristige Veranstaltungshinweise und Programmänderungen werden über den ZGW Newsletter kommuniziert, daher bitte auf www.zgw.ethz.ch/de/newsletter.html eintragen! Kreditpunkte können durch regelmässige Teilnahme und die Abfassung eines Essays über das Thema eines der Vorträge erworben werden. Es besteht die Möglichkeit zur parallelen kostenlosen Kinderbetreuung vor Ort.				
851-0300-67L	Eine jüdische Wissenschaft? Freud und Psychoanalyse	W	2 KP	1S	L. Weissberg
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen den wissenschaftlichen und kulturellen Kontext der Freudschen Psychoanalyse kennen. Sie lesen die Texte Freuds und kennen die wissenschaftshistorischen wie aktuellen Debatten zum Gegenstand.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung wird sich zunächst mit dem wissenschaftlichen und kulturellen Kontext beschäftigen, der den Hintergrund zu Freuds Entdeckung bzw. Erfindung der Psychoanalyse bildet. Dabei soll auf die medizinische Forschung des späten neunzehnten Jahrhunderts, die Sprachphilosophie der Jahrhundertwende, sowie Entwicklungen im Kunst-, Literatur- und Musikleben Wiens Bezug genommen werden. Ein besonderes Augenmerk gilt auch Theorie und Praxis des Pariser Arztes Jean-Martin Charcot, bei dem Freud im Herbst/Winter 1885-86 studierte und dessen Texte er in Auswahl übersetzen sollte. Im Folgenden soll auf die Texte Freuds selbst eingegangen werden; sein Hauptwerk von 1899/1900, Die Traumdeutung, die Fallstudien von "Anna O." und "Dora", sowie die spätere Schriften zur Kulturtheorie, Totem und Tabu (1913) und Der Mann Moses und die monotheistische Tradition (1939). Zum Abschluß wird sich die Lehrveranstaltung mit der Verortung der Disziplin Psychoanalyse beschäftigen, sowohl in historischer Perspektive im Anschluß an Freud - d.h. sein Bemühen, die Psychoanalyse als Grundlagenfach zu etablieren und zu internationalisieren - und in der aktuellen Theoriediskussion.				
851-0144-16L	Zur Theorie der Beweise	W	3 KP	2S	G. Sommaruga, G. Jäger
Kurzbeschreibung	Ausgehend von der Grundlagenkrise der Mathematik sollen in dieser Veranstaltung verschiedene, auch heute noch aktuelle Richtungen studiert werden, welche die Grundlagen der Mathematik (und damit auch der Informatik) nachhaltig geprägt haben und noch immer beeinflussen. Spezielles Gewicht wird dabei auf die jeweilige Theorie der Beweise gelegt.				
Lernziel	Historische Übersichts über einige wichtige Strömungen in den Grundlagen der Mathematik und Informatik. Philosophische Analyse verschiedener Ansätze. Verständnis zentraler Ergebnisse.				

851-0300-69L	Wissen und Emotionen	W	3 KP	2V	H.-J. Hahn
Kurzbeschreibung	Die in modernen Warengesellschaften omnipräsente Emotionalisierung von Produkten zu Zwecken ihrer Vermarktung ist Gegenstand aktueller wissenschaftlicher Reflexion. In der Vorlesung werden, neben einer theoretischen Annäherung, (pop)kulturelle Darstellungen aus Europa, den USA und Japan untersucht, wobei der Unterhaltungsfilm im Nationalsozialismus einen Schwerpunkt des Erkenntnisinteresses bildet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es, zusammen mit einem Überblick über Positionen gegenwärtiger Gefühlsforschung eine vertiefte Kenntnis unterschiedlicher Emotionalisierungsstrategien in kulturellen Darstellungen diverser Gesellschaften und Gesellschaftsordnungen zu vermitteln. Emotionen werden so erkennbar als Teil des wandelbaren kulturellen Wissens. Die theoretische Auseinandersetzung wird anwendungsbezogen überprüft, indem Emotionalisierungsstrategien in unterschiedlichen Medien und kulturellen Repräsentationen untersucht werden. Spezielles Augenmerk gilt dabei auch dem Zusammenhang von Moral und Gefühl, weil sich darin besonders deutlich gesellschaftliche Kodierungen von Emotionen zeigen lassen.				
Inhalt	Schon in der Antike wurden Emotionen in Affektenlehren zum Gegenstand von Wissensordnungen. Im Barock etwa nutzte man Affektenlehren für die Musiktheorie. Weil Gefühle kulturell verschieden kodiert werden, sind ihre diskursiven Darstellungen beträchtlichen Veränderungen unterworfen. Während in der Philosophie Emotionen lange als Gegensatz zur Vernunft behandelt wurden, neigt die aktuelle transdisziplinäre Gefühlsforschung eher zu einer Auflösung der vermeintlich polaren Opposition. In Neologismen wie dem Ausdruck Gefühlswissen, dem verbreiteten Terminus von der emotionalen Intelligenz oder der Vorstellung einer Rationalität der Gefühle drückt sich diese Annäherung aus. Zugleich stellt die in modernen Warengesellschaften omnipräsente Emotionalisierung und Ausbeutung von Gefühlen zu Zwecken der Vermarktung einen Forschungsgegenstand dar, dem in den letzten Jahren ausgehend von den Sozialwissenschaften zunehmend auch in den Kulturwissenschaften und den Philologien Aufmerksamkeit zukommt. Wenn Gefühle kulturell geprägt sind und sozial erlernt werden müssen, wie es eine transdisziplinäre Geschichtsschreibung der Gefühle voraussetzt, dann stellen sie einen höchst bedeutsamen Schlüssel zur Analyse vergangener und gegenwärtiger Gesellschafts- und Wissensordnungen dar. Durch die Rekonstruktion von Emotionalisierungsstrategien in unterschiedlichen kulturellen Repräsentationen (Film, Literatur, Bildende Kunst, Comics) lassen sich dann Rückschlüsse auf gesellschaftliche Werte- und Wissensordnungen ziehen.				
Literatur	Eine Literaturliste wird rechtzeitig bereit gestellt. Die obligaten Texte für die jeweilige Sitzung (ca. 20-40 Seiten) werden online als Pdf-Dokumente zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Abgesehen von der Bereitschaft, sich mit einigen theoretischen Positionen der Gefühlsforschung auseinanderzusetzen und diese zur Beschreibung von Emotionalisierungsstrategien in kulturellen Produkten zu nutzen, sind keine besonderen Voraussetzungen zur Teilnahme an der LV nötig.				
862-0089-00L	Literaturwissenschaftliches Kolloquium ■	E-	1 KP	1K	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	<i>Das Kolloquium richtet sich an fortgeschrittene und graduierte Studierende.</i> Das Kolloquium richtet sich an fortgeschrittene und graduierte Studierende. Es bietet zum einen die Möglichkeit, eigene Forschungsprojekte zu präsentieren. Zum zweiten werden gemeinsam aktuelle theoretische, systematische und methodologische Problemkomplexe diskutiert.				
Lernziel	Das Kolloquium richtet sich an fortgeschrittene und graduierte Studierende. Es bietet zum einen die Möglichkeit, eigene Forschungsprojekte zu präsentieren. Zum zweiten werden gemeinsam aktuelle theoretische, systematische und methodologische Problemkomplexe diskutiert.				
851-0549-10L	Technikgeschichte der Spätmoderne III	W	2 KP	2S	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Das Seminar behandelt brisante Themen der Technikgeschichte seit den 1960er Jahren. Die Entwicklung rechnergestützter Infrastrukturen und Verfahren kommen ebenso zur Sprache wie der Wandel von Technologien der Unternehmensverwaltung, neuer Prozeduren staatlicher Bürokratie oder die Technisierung des menschlichen Körpers.				
Lernziel	Das Seminar will Auffälligkeiten unterschiedlicher Praxisfelder der Spätmoderne so diskutieren, dass sich daraus Epochenmerkmale oder Muster soziotechnischen Handelns ableiten lassen. Lernziel des Kurses ist ein problemorientiertes, kritisches Lesen von historischen Texten.				
Skript	Das Seminarprogramm und die Kursdaten werden zu Beginn des Semesters auf www.tg.ethz.ch zugänglich gemacht.				
851-0300-70L	Deutschschweizer Literatur zwischen Mundart und Hochsprache: Von Jeremias Gotthelf zu Pedro Lenz	W	3 KP	2S	S. S. Leuenberger
Kurzbeschreibung	"Ich kann nicht höher!" soll Dürrenmatt mit seinem starken Akzent ausgerufen haben, nachdem er vom Publikum bei einer Lesung ermahnt wurde: "Hochdeutsch bitte!" Sein Witz weist auf die "Arbeit am Dialekt" vieler Deutschschweizer Autoren hin, die in ihren Texten gezielt Mundartwörter einsetzen. Der spezifischen Poetizität des Dialekts in der Deutschschweizer Literatur will das Seminar nachgehen.				
Lernziel	Die Studierenden können sich einen Überblick verschaffen über die Geschichte der dialektal geprägten Literatur der deutschsprachigen Schweiz und die unterschiedlichen Phasen ihrer Rezeption in Gesellschaft und Literaturwissenschaft. Sie setzen sich mit der Hypothese auseinander, die "Deutschschweizer Literatursprache" sei als Kunstsprache zu verstehen, die den Dialekt für das subtile Spiel mit den Möglichkeiten der produktiven Verunsicherung einsetzt, das der Kritik und Selbstkritik dient. Die Literatur nutzt die Verfremdungseffekte des Schrifttraums als eine Form der Distanznahme zur vermeintlichen "Natürlichkeit" und "Ursprünglichkeit" von dialektalen Sprachgebräuchen. Im Anschluss an Dürrenmatts Selbstreflexion stellt sich die Frage, ob gerade beim Dialog mit der ‚Mutter‘ als der ambivalent besetzten ersten Heimat und im Rahmen von Reflexionen über Genealogien, Generationen- und Geschlechterverhältnisse dem Dialekt eine zentrale Rolle zukommt. Untersucht werden wird auch, welchen Anteil die Spannung zwischen Mundart und Schriftsprache an der Herausbildung des "wachen Sprachbewusstseins" (Fringeli) hatte, das den Dialekt für Experimente der von der europäischen Avantgarde des 20. Jahrhunderts beeinflussten Autoren öffnete und diese Literatur über die regionalen Grenzen hinaus wirken liess. Somit lernen die Studierenden, eine eigene, literaturwissenschaftlich fundierte Position zu entwickeln hinsichtlich der in der Deutschschweiz in den letzten Jahren erneut aufgeflamten Debatte über die Stellung des Dialekts gegenüber dem Hochdeutschen, an der sich auch Autoren beteiligten und die gezeigt hat, dass dies nicht nur eine sprachliche, sondern eine immer wieder aktualisierte politische Angelegenheit ist, der nationale Bedeutung beigemessen wird.				
Inhalt	Der spezifischen Poetizität des Dialekts in der Deutschschweizer Literatur wird das Seminar anhand der Lektüre von Texten von Jeremias Gotthelf, C. A. Loosli, Robert Walser, Friedrich Glauser, Eugen Gomringer, Kurt Marti, Ernst Eggimann, Mani Matter, Walter Vogt, Ernst Burren, Martin Frank, Pedro Lenz, Guy Krneta und anderen nachgehen.				
851-0300-71L	Phantastische Literatur und okkultes Wissen	W	3 KP	2V	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung ist die komplexe Beziehung zwischen Phantastik und Okkultismus als Teil einer Wissensgeschichte des Imaginären nach 1800.				
Lernziel	Ziel ist die Vermittlung eines Überblicks über verschiedene theoretische und literarische Konzeptionen des Phantastischen auf der einen Seite sowie des Wissensanspruchs und der Repräsentationsformen des Okkultismus auf der anderen Seite.				

Inhalt	<p>Das Phantastische kann als konfliktreiche Überbietung der grundlegenden literarischen Funktion der Phantasie in der Moderne verstanden werden: Die Phantasie bildet keine autonome "wunderbare" Welt mehr aus, sondern kollidiert als das Imaginäre mit dem Realen. In Gestalt des Imaginären bricht das Phantastische nach 1800 in die rational und wissenschaftlich erklärbare Welt ein, suspendiert die kausalen Sinnzusammenhänge der Aufklärung. In dieser Spannungslage etabliert sich das Phantastische also ausgerechnet im Kontext der Säkularisierung und Verwissenschaftlichung des Wissens. Im Gegenzug dazu befördert das Phantastische neue Formen des Wissens, die zu den akademischen Wissenschaften des 19. und frühen 20. Jahrhunderts in Konflikt geraten und sich als Gegenwissen behaupten. Am deutlichsten fassbar wird dieses in der Gestalt der okkulten Wissenschaften: Theosophie, Okkultismus, Spiritismus etc. In der Phantastik erscheint dieses Gegenwissen in einer Vielzahl markanter Bilder und Narrative des Unheimlichen, Schauerlichen, Grotesken, Dämonischen, Surrealen etc. Zugleich suchen die okkulten Wissenschaften die Nähe zu den Künsten des Phantastischen, die neue ästhetische und mediale Möglichkeiten der Repräsentation und Erzählung des Imaginären und Verborgenen versprechen. Die Vorlesung verfolgt damit ein doppeltes Ziel: Es geht zum einen um das Verständnis des Begriffs und der Geschichte der phantastischen Literatur seit dem 19. Jahrhundert an zentralen Beispielen wie E.T.A. Hoffmann, Gustav Meyrink und Jorge Louis Borges. Zum anderen geht es um die gleichzeitige Etablierung des Begriffs des "okkulten Wissens" (bzw. okkulter Wissenschaften) und dessen epistemologischen Anspruch im Konflikt mit dem akademischen Wissen. Gegenstand der Vorlesung ist damit die Rekonstruktion der komplexen Beziehung zwischen Phantastik und Okkultismus als Teil einer Wissensgeschichte des Imaginären bis hin zur Psychoanalyse.</p>				
851-0300-72L	Epistemologie des Erzählens	W	3 KP	2S	A. Kilcher, P. Sarasin
Kurzbeschreibung	<p>Konzepte wie Praktiken des Erzählens spielen heute mehr denn je eine Rolle in allen Wissenschaften - nicht nur in der Literatur. Erzählen hat eine grundlegende epistemologische Funktion: Es produziert und zirkuliert Wissen.</p>				
Lernziel	<p>Das Seminar Epistemologie des Erzählens möchte diese Fragekomplexe in ihrer Verschränkung in den Blick nehmen: Wie wird natur-, geistes- und sozialwissenschaftliches, im Speziellen aber historiographisches und literarisches Wissen erzählt? Welche Konzepte des Erzählens sind damit verbunden? Und wie hängen das wissenschaftliche Erzählen des Wissens und das literarische Wissen vom Erzählen zusammen? Diese Fragen werden anhand der jüngeren Theoriedebatte sowie am Beispiel literarischer und wissenschaftlicher Texte erörtert.</p>				
Inhalt	<p>Trotz des angeblichen Endes der 'großen Erzählungen' ist die Rede vom Erzählen oder vom "Narrativ" in den Wissenschaften heute präsenter denn je. Nicht nur in der Literatur wird erzählt, auch in Recht und Ökonomie (Stichwort Law and Literature und Economics and Literature), in den Naturwissenschaften oder in der Psychologie (Narrative Therapy) spielen Konzepte wie Praktiken des Erzählens eine zentrale Rolle. Und dass Historiker Geschichte(n) erzählen, ist zwar nicht neu -- aber der Gedanke, dass Geschichtsschreibung durch Narrative strukturiert wird und damit einen unauflösbare Verbindung zur Literatur habe, wirkt für die akademische Geschichtsschreibung seit Hayden Whites Metahistory (1973) und Jacques Rancières Poetik des Wissens (1992) noch immer als Provokation. Erzählen, so könnte man diese Ansätze auf einen gemeinsamen Nenner bringen, hat eine epistemologische Funktion: Erzählen produziert und zirkuliert Wissen. Damit stellt sich die Frage, wie Wissen erzählerisch konstituiert, genauer: in welcher Weise Wissen in literarischen wie in wissenschaftlichen Texten erzählt wird und in welchem Verhältnis diese narrative Form zum Erkenntnisanspruch von wissenschaftlichen Texten steht (Stichwort 'fiktionales' und 'faktales' Erzählen). Zugleich ist aber auch zu fragen, inwieweit sich angesichts dieser wachsenden Aufmerksamkeit für die "Narrativität" der Begriff des Wissens sowie auch die Theorie des Erzählens verändern.</p> <p>Das Seminar Epistemologie des Erzählens möchte diese Fragekomplexe in ihrer Verschränkung in den Blick nehmen: Wie wird natur-, geistes- und sozialwissenschaftliches, im Speziellen aber historiographisches und literarisches Wissen erzählt? Welche Konzepte des Erzählens sind damit verbunden? Und wie hängen das wissenschaftliche Erzählen des Wissens und das literarische Wissen vom Erzählen zusammen? Diese Fragen werden anhand der jüngeren Theoriedebatte sowie am Beispiel literarischer und wissenschaftlicher Texte erörtert.</p>				

Literatur Zur Einführung: Albrecht Koschorke: Wahrheit und Erfindung -- Grundzüge einer Allgemeinen Erzähltheorie. Frankfurt a.M. 2012.

Bibliographie:
 Alber, Jan und Monika Fludernik (Eds.): Postclassical Narratology: Approaches and Analyses. Columbus 2010.

Engler, Balz (Hrsg.): Erzählen in den Wissenschaften. Positionen, Probleme, Perspektiven. 26. Kolloquium der Schweizerischen Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften. Fribourg 2010.

Fulda, Daniel: Wissenschaft aus Kunst. Die Entstehung der modernen deutschen Geschichtsschreibung 1760-1860. Berlin/New York 1996.

Gamper, Michael (Hrsg.): Experiment und Literatur. Themen, Methoden, Theorien. Göttingen 2010.

Graduiertenkolleg Faktuales und fiktionales Erzählen (Albert-Ludwigs-Universität Freiburg), <http://www.grk-erzaehlen.uni-freiburg.de> (13.02. 2013)

Hardtwig, Wolfgang: Formen der Geschichtsschreibung. Varianten des historischen Erzählens. In: Geschichte. Ein Grundkurs. Hg. v. Hans-Jürgen Goertz. 3., revid. u. erw. Auflage. Reinbek bei Hamburg 1998, S. 218-237.

Ders.: Die Verwissenschaftlichung der Historie und die Ästhetisierung der Darstellung. In: Formen der Geschichtsschreibung. Hg. v. Reinhart Koselleck, Heinrich Lutz, Jörn Rüsen. München 1982, S.147-191.

Harré, Rom: Some Narrative Conventions of Scientific Discourse. In: Narrative in Culture. The Uses of Storytelling in the Sciences, Philosophy, and Literature. Ed. by Christopher Nash. London/New York 1990, S. 81-101.

Herman, David u.a. (Eds.): Routledge Encyclopedia of Narrative Theory. New York 2005.

Klein, Christian und Matías Martínez (Hrsg.): Wirklichkeitserzählungen. Felder, Formen und Funktionen nicht-literarischen Erzählens. Stuttgart/Weimar 2009.

Koschorke, Albrecht: Wahrheit und Erfindung - Grundzüge einer Allgemeinen Erzähltheorie. Frankfurt a.M. 2012.

Mahne, Nicole: Mediale Bedingungen des Erzählens im digitalen Raum. Untersuchungen narrativer Darstellungstechniken der Hyperfiktion im Vergleich zum Roman. Frankfurt a.M. 2006.

Nünning, Ansgar und Vera Nünning (Hrsg.): Neue Ansätze in der Erzähltheorie. Trier 2002.

Ders.: Wie Erzählungen Kulturen erzeugen: Prämissen, Konzepte und Perspektiven für eine kulturwissenschaftliche Narratologie. In: Kultur - Wissen - Narration. Perspektiven transdisziplinärer Erzählforschung für die Kulturwissenschaften. Hg. v. Alexandra Strohmaier. Bielefeld 2013, S. 15-53.

Phelan, James, and Peter J. Rabinowitz: A Companion to Narrative Theory. Oxford u.a. 2005.

Rancière, Jacques: Die Namen der Geschichte. Versuch einer Poetik des Wissens. Frankfurt a.M. 1994.

Ricoeur, Paul: Zeit und Erzählung. München 1988ff.

White, Hayden: Metahistory: die historische Einbildungskraft im 19. Jahrhundert in Europa. Frankfurt a.M. 1991.

Whyte, Hayden: Der historische Text als literarisches Kunstwerk. In: ders.: Auch Klio dichtet oder die Fiktion des Faktischen. Studien zur Topologie des historischen Diskurses. Aus dem Amerikan. von Brigitte Brinkmann-Siepmann und Thomas Siepmann. Einf. von Reinhart Koselleck. Stuttgart 1986, S. 101-122.

851-0300-73L	Comico e miscredenza nella letteratura e cultura italiana	W	3 KP	2V	E. Cavazzoni
Kurzbeschreibung	Il corso illustra e percorre un aspetto caratteristico della cultura italiana: il gioco parodico e il comico attraverso vari generi e tempi fra i quali gli spaghetti western e l'opera buffa.				
Lernziel	Durante il corso illustrerò e percorrerò un caratteristico aspetto della letteratura e più in generale della cultura italiana: il gioco parodico e lo stravolgimento dei generi e delle forme consacrate dalla tradizione, girate spesso verso il buffo, il comico o il manierato. Iniziando da alcuni testi della narrativa italiana contemporanea, penso di risalire all'indietro agli esempi più celebri (da Pinocchio al poema cavalleresco e alla novellistica); e di mostrare in parallelo esempi analoghi in campo musicale (l'Opera buffa) e cinematografico (gli "spaghetti western" e alcuni film di Fellini).				
851-0157-41L	Behavioral-Environmental Economics and Policy	W	1 KP	1V	E. Gsottbauer
Kurzbeschreibung	The course provides an overview of behavioral economics and its application to environmentally relevant behaviors. It pays special attention to behavioral-psychological evidence and discusses related experimental laboratory and field evidence for a variety of themes.				
Lernziel	The goal of this course is to provide students with an understanding of the relationship between behavioral economics and environmental policy and address its implication in areas like climate change, sustainable energy consumption, and biodiversity loss. This will involve discussing a number of experimental applications and insights.				
Inhalt	The course will examine alternative models of individual behavior and discusses their implications for environmental policy and agreements. The effectiveness, equity and efficiency of environmental policies depend very much on the underlying model of individual behavior. Only an empirically founded model of individual action and motivation can guarantee the design of adequate environmental policies and environmental agreements. The dominant theory of environmental policy is based on the standard (neoclassical) economic model of rational, self-interested behavior and stable preferences. This tends to favor environmental policy instruments that attempt to influence behavior through price signals. More recently, behavioral economics has generated considerable experimental evidence that individual behavior deviates from full rationality and pure self-interest.				
Literatur	The focus is on papers in environmental economics, behavioral and experimental economics. All relevant documents will be provided via the economics e-learning platform of ETH. (www.vwl.ethz.ch).				
Voraussetzungen / Besonderes	Each week one student needs to choose a paper from the growing behavioral-environmental economics literature and present it in class. The grade will be based on this presentation. Regular participation is mandatory. The course is limited to 13 students.				
851-0125-33L	Bertrand Russells "Die Probleme der Philosophie"	W	3 KP	2S	N. El Kassar
Kurzbeschreibung	Bertrand Russells "The Problems of Philosophy" bildet Grundprobleme der Erkenntnistheorie ab (Unterscheidung zwischen Erscheinung und Realität, die Möglichkeit von Wissen und Gewissheit), ergänzt durch Russells eigene Thesen zu diesen Problemen. Das Seminar wird Russells Darstellung analysieren, um Probleme der Philosophie im Jahr 1912 zu verstehen und sie mit heutigen Problemen zu vergleichen.				

Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es soll eine Einführung in Grundprobleme der erkenntnistheoretischen Philosophie erfolgen. 2. Die Studenten sollen Russells Theorie der Sinnesdaten und seine Theorie des Wissens kennenlernen und beurteilen können. 3. Die Studenten sollen Russells Kritik an klassischen Positionen der Erkenntnistheorie kennenlernen und beurteilen können. 4. Es sollen gemeinsam Einschätzungen dazu entwickelt werden, inwiefern Russells Probleme der Philosophie auch heute noch Probleme der Philosophie sind.
----------	--

851-0585-18L	Agent Based Modelling of Norms and Networks: Sociological Applications	W	2 KP	1G	A. Flache
Kurzbeschreibung	The focus is on applications of agent-based modeling that address conditions for bringing about and sustaining norms and networks in human social interaction. Recent applications to the study of cooperation and social diversity will be discussed. Practical assignments are included based on generally accessible tools (Excel, time permitting NetLogo) and existing simulation programs.				
Lernziel	Students should get to know the main research problems, theories and approaches used in applications of agent-based computational modeling to the study of human norms and social networks. In addition students should acquire skills in the formalization of substantive sociological theories in the field in terms of computational agent-based models, and in the implementation, application, analysis and substantive interpretation of model results.				
Inhalt	Norms and networks are two central and interrelated phenomena studied by social scientists. This course focuses on applications of agent-based modeling that address how and under what conditions social actors obtain the coordination and cooperation required to bring about and sustain social norms and networks. In lectures, a detailed discussion is given of some recent applications to the study of cooperation and social diversity. Practical assignments are included in which students learn to program simple ABM applications based on generally accessible tools (Excel, time permitting NetLogo). Additionally, existing simulation programs will be used to practice the analysis of ABM models from the literature.				
Literatur	Recent scientific publications from the social science literature on norms and networks will form the backbone of the course literature. A collection of articles and exact course topics will be announced in due time.				
Voraussetzungen / Besonderes	Software and additional material necessary for the practical exercises in the course will be provided electronically.				

851-0144-17L	Philosophical Issues and Problems in Theoretical Computer Science	W	3 KP	2S	G. Sommaruga, J. Copeland, J. Gutknecht, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	This seminar is about the conceptual foundations of theoretical computer science. It will focus on the analysis and philosophical discussion of concepts such as algorithm, computability, computational complexity, information, etc.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. a more comprehensive understanding of fundamental concepts of theoretical computer science 2. an acquaintance with philosophical questions and problems concerning these concepts 3. learning to ask philosophical questions regarding theoretical computer science 				
	<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>				

Doktorat Departement Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Doktorat Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

►► Gesundheitswissenschaften und Technologie

*Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH
Zürich*

►► Lebensmittelwissenschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-0005-00L	Öffentliche lebensmittelwissenschaftliche Kolloquien	E-	1 KP	2K	L. Meile
Kurzbeschreibung	This course is based on attendance of public seminars in the field of Food Science provided by invited speakers of the Institute of Food, Nutrition and Health (IFNH). A selected side-topic extracted from these seminars are presented by the students and evaluated by specialists in the particular field.				
Lernziel	The main goal for this course is to provide students with topics on current research in Food Science and related fields from which the students have to elaborate and present a more extended topic through literature studies.				
Inhalt	This course is based on 6-10 seminars/semester announced as "IFNH Seminars" where invited speakers of IFNH professorships are presenting a certain topic related to the work of the professorship inviting the speaker. Students have to attend at least 6 seminars, select a seminar side-topic related to a particular speaker's topic and present it in the presence of selected IFNH specialists.				
Skript	No special script				
Literatur	Individual literature				

*Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH
Zürich*

Doktorat Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Doktorat Departement Informatik

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0912-00L	Experimental Computer Systems <i>Für Post/Doktoranden im Institut für Computersysteme. Alle anderen brauchen Bewilligung des Dozenten.</i>	W	2 KP	2S	T. Gross
Kurzbeschreibung	This graduate seminar provides doctoral students in computer science a chance to discuss their research. Enrollement requires permission of the instructor. Credit units are granted only to active participants.				
Lernziel	Learn how to formulate a research project, how to conduct research and how to improve presentation skills in an academic setting.				
Inhalt	The seminar will explore different topics from a research perspective. The seminar is open to assistants of the Department of Computer Science (Informatik), Computer Systems Institute. Others should contact the instructor.				
Skript	Supporting material will be distributed during the seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	Credit will be given only to those who present a paper/project. No credit for "attendance".				
252-0923-00L	OMS Case Study I	W	2 KP	2S	M. Norrie
Kurzbeschreibung	This doctoral seminar consists of a series of talks and discussions covering the history and foundations of OMS, related work and on-going OMS developments and applications.				
252-0932-00L	Seminar on Cryptography	W	2 KP	1S	U. Maurer, M. Hirt
Kurzbeschreibung	Es werden aktuelle Themen im Fachbereich Kryptographie besprochen.				
252-0933-00L	Algorithms and Complexity (HS)	W	1 KP	1S	J. Hromkovic, P. Widmayer
Kurzbeschreibung	The seminar treats selected problems of current interest in the area of algorithms and complexity.				
Lernziel	Develop an understanding of selected problems of current interest in the area of algorithms and complexity.				
Inhalt	This seminar treats selected problems of current interest in the area of algorithms and complexity.				
Skript	None				
Literatur	Research papers, to be chosen in the seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic understanding of algorithms and complexity.				
252-0945-00L	Doctoral Seminar Machine Learning <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2S	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	An essential aspect of any research project is dissemination of the findings arising from the study. Here we focus on oral communication, which includes: appropriate selection of material, preparation of the visual aids (slides and/or posters), and presentation skills.				
Lernziel	The seminar participants should learn how to prepare and deliver scientific talks as well as to deal with technical questions. Participants are also expected to actively contribute to discussions during presentations by others, thus learning and practicing critical thinking skills.				
Voraussetzungen / Besonderes	This doctoral seminar of the Machine Learning Laboratory of ETH is intended for PhD students who work on a machine learning project, i.e., for the PhD students of the ML lab.				
252-4202-00L	Seminar in Theoretical Computer Science	W	2 KP	2S	A. Steger, E. Welzl, B. Gärtner, M. Hoffmann, J. Lengler
Kurzbeschreibung	Präsentation wichtiger und aktueller Arbeiten aus der theoretischen Informatik, sowie eigener Ergebnisse von Diplomanden und Doktoranden.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				
252-1425-00L	Computational Geometry	W	7 KP	3V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Computational Geometry is about the design and analysis of efficient algorithms for geometric problems, typically in low dimensions (2,3,..). Geometric algorithms are used in many application domains, such as geographic information systems, computer graphics, or geometric modeling.				
Lernziel	The goal is to make students familiar with fundamental concepts, techniques and results in computational geometry, in order to enable them to model, analyze, and solve theoretical and practical problems in various application domains.				
Inhalt	The lecture addresses the theoretical foundations of geometric data structures and introduces important design paradigms for geometric algorithms. We also study combinatorial techniques to describe and analyze the complexity of geometric structures.				
Skript	Lecture notes covering the material of the course will be made available.				
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Cheong, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	Satyan Devadoss, Joseph O'Rourke, Discrete and Computational Geometry, Princeton University Press, 2011. Prerequisites: The course assumes basic knowledge of algorithms, data structures, and discrete mathematics, as supplied in the first two years of the Bachelor Studies at ETH. Outlook: Every fall semester there is a seminar "Computational Geometry and Geometric Graphs". It is possible to attend the seminar in parallel to the lecture. There are ample possibilities for Semester-, Bachelor- and Master Theses in the area.				
263-4203-00L	Computational Geometry and Geometric Graphs	W	2 KP	2S	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	This seminar is held once a year and complements the courses Computational Geometry and Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms. Students of the seminar will present original research papers, some classic and some of them very recent. The seminar is a good preparation for a master, diploma, or semester thesis in the area.				

Lernziel	Each student is expected to read, understand, and elaborate on a selected research paper. To this end, (s)he should give a 45-min. presentation about the paper. The process includes				
	<ul style="list-style-type: none"> * getting an overview of the related literature; * understanding and working out the background/motivation: why and where are the questions addressed relevant? * understanding the contents of the paper in all details; * selecting parts suitable for the presentation; * presenting the selected parts in such a way that an audience with some basic background in geometry and graph theory can easily understand and appreciate it. 				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend the seminar, some basic knowledge in (discrete and computational) geometry and graphs and algorithms is required. Thus, previous participation in some of the courses "Graphs and Algorithms", "Computational Geometry", "Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms", or similar courses is strongly encouraged. It is also possible to take this seminar in parallel to the lecture "Computational Geometry".				
263-4200-00L	Seminar SAT	W	2 KP	2S	E. Welzl
Kurzbeschreibung	Study and presentation of research papers from the literature on "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms".				
Lernziel	Goal of this seminar is to study and present, in continuation of the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms", research papers from the literature.				
Literatur	A list of papers for presentations will be distributed at the beginning of the seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar builds heavily on the material covered in the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms." Successful completion of that course is a prerequisite for participation in the seminar.				
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					
263-2100-00L	Research Topics in Software Engineering	W	2 KP	2S	T. Gross
Kurzbeschreibung	This seminar is an opportunity to become familiar with current research in software engineering and more generally with the methods and challenges of scientific research.				
Lernziel	Each student will be asked to study some papers from the recent software engineering literature and review them. This is in exercise in critical review and analysis. Active participation is required (a presentation of a paper/topic as well as participation in discussions).				
Inhalt	The theme selected for the Fall 2013 session of the seminar are papers related to program analysis, performance evaluation, and programming language design. These are highly active research areas and many interesting papers have been published recently.				
Literatur	The publications to be presented will be announced on the seminar home page at least one week before the first session.				
Voraussetzungen / Besonderes	Organizational note: the seminar will meet only when there is a scheduled presentation. Please consult the seminar's home page for information.				
264-5810-00L	Programming Languages Seminar	W	2 KP	2S	P. Müller, M. Vechev
Kurzbeschreibung	This graduate seminar provides doctoral students in computer science a chance to read and discuss current research papers. Enrollment requires permission of the instructors. Credit units are granted only to active participants.				
Lernziel	Learn about current research results in the area of programming languages, static program analysis, program verification, and related areas; practice of scientific presentations.				
Inhalt	The seminar will explore different topics from a research perspective.				
Skript	Supporting material will be distributed during the seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is open to assistants of the Chair of Programming Methodology and the Software Reliability Lab (Department of Computer Science). Others should contact the instructors.				
851-0144-17L	Philosophical Issues and Problems in Theoretical Computer Science	W	3 KP	2S	G. Sommaruga, J. Copeland, J. Gutknecht, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	This seminar is about the conceptual foundations of theoretical computer science. It will focus on the analysis and philosophical discussion of concepts such as algorithm, computability, computational complexity, information, etc.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. a more comprehensive understanding of fundamental concepts of theoretical computer science 2. an acquaintance with philosophical questions and problems concerning these concepts 3. learning to ask philosophical questions regarding theoretical computer science 				
264-5800-01L	Doctoral Seminar in Visual Computing (HS13)	W	1 KP	1S	M. Gross, M. Pollefeys, O. Sorkine Hornung
Lernziel	Learn about current research results in the area of Visual Computing, practice of scientific presentations.				
Inhalt	Current research at the IVC will be presented and discussed.				

Doktorat Departement Informatik - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Doktorat Departement Informationstechnologie und Elektrotechnik

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0225-00L	Linear System Theory	W	6 KP	5G	J. Lygeros
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory. 				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
227-0389-00L	Advanced Topics in Magnetic Resonance Imaging	E-	0 KP	1V	K. P. Prüssmann
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Lernziel	siehe oben				
227-0417-00L	Information Theory I	W	6 KP	4G	A. Lapidoth
Kurzbeschreibung	This course covers the basic concepts of information theory and of communication theory. Topics covered include the entropy rate of a source, mutual information, typical sequences, the asymptotic equi-partition property, Huffman coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, and feedback capacity.				
Lernziel	The fundamentals of Information Theory including Shannon's source coding and channel coding theorems				
Inhalt	The entropy rate of a source, Typical sequences, the asymptotic equi-partition property, the source coding theorem, Huffman coding, Arithmetic coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, feedback capacity				
Literatur	T.M. Cover and J. Thomas, Elements of Information Theory (second edition)				
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Fundamental topics in signal processing and machine learning: Hilbert spaces, least squares and recursive least squares, LMMSE estimation and filtering, singular-value decomposition, PCA, learning linear and nonlinear functions, adaptive filters, neural networks, kernel methods, hidden Markov models, factor graphs and message passing algorithms, Gaussian message passing and Kalman filtering.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, adaptive filters, statistical modeling and estimation, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, least squares and LMMSE estimation, projection and estimation by linear filtering, learning linear functions, singular-value decomposition and pseudo-inverse, principal-components analysis, regularization. Part II - Learning Nonlinear Functions: fundamentals, neural networks, kernel methods. Part III - Structured Statistical Models and Message Passing Algorithms: hidden Markov models, factor graphs, Gaussian message passing, Kalman filter and recursive least squares, Gibbs sampling, particle filter.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) or a similar course from another university.				
227-0487-00L	Multimedia Networks and their Applications	W	6 KP	4G	H.-W. Barz
Kurzbeschreibung	"Multimedia Networks (...)" teaches: <ul style="list-style-type: none"> - the basics of typical standard multimedia applications-requirements plus coding methods for audio and video; - specifically required standard network protocols; - the interrelationship between the application and the network which is critical for high quality applications; - and provides insight into existing solutions in the commercial market place. 				
Lernziel	The course allows students to support or design networks which run effectively multimedia applications. Developers for multimedia applications will understand the influences of the network and means to adapt to them by existing methods. Students will understand the market drivers and the directions for further development.				

Inhalt	Lecture Topics:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Types of Multimedia Networks and their "standard organizations" 2. Characteristics & Requirements (User, Commercial) 3. Audio & Image & Video Coding and Transmission (JPEG, H.261-4, MPEG, Others, Error Resilience, Transcoder) 4. Underlying network functions (QoS/RSVP, Multicast, RTP/RTCP, SDP, SAP, NTP, Caching, RTSP/HTTP Live) 5. Synchronization & adaptation (Jitter, Packet Loss, Playout, Congestion Control, Delay, SMIL) 6. SIP (Basics, PSTN Interconnect, Conferencing, General Telephony Elements incl. Dialplan, Emergency, Presence Design) 7. Other standard multimedia protocols (H.323 family, H.248/Megaco-family, T.120, IMS) 8. Home Networks (Zeroconfig, UPnP, DLNA, HGI) 8. IPTV (Overview, Retransmission, Channel Switching, Service Discovery & Description, Remote Management, Content Guide, Content Download, Headend) 9. Special application solutions <p>The corresponding exercises will cover</p> <ul style="list-style-type: none"> - Working through examples - Use of simulation tools - Some programming - Working through literature and present results - Some configuration of a VoIP Tool 				
Skript	The slides of the lectures will be ongoing available in Moodle.				
Literatur	For 80% of the content of the lectures excerpts of books are provided electronically in Moodle which allows an easy way to work through the content. Some research articles or standard will be assigned to certain exercises as mandatory reading. A literature list will be available during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Communication Networks or equivalent. Intended audience: master's level and doctoral students.				
	Examinations: Take place in February 2014				
227-0559-00L	Seminar in Distributed Computing	W	2 KP	2S	R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> In this seminar participating students present and discuss recent research papers in the area of distributed computing. The seminar consists of algorithmic as well as systems papers in distributed computing theory, peer-to-peer computing, ad hoc and sensor networking. The actual paper selection can be found on www.dcg.ethz.ch/courses.html .				
Lernziel	In the last two decades, we have experienced an unprecedented growth in the area of distributed systems and networks; distributed computing now encompasses many of the activities occurring in today's computer and communications world. This course introduces the basics of distributed computing, highlighting common themes and techniques. We study the fundamental issues underlying the design of distributed systems: communication, coordination, synchronization, uncertainty. We explore essential algorithmic ideas and lower bound techniques. In this seminar, students present the latest work in this domain.				
Inhalt	Seminar language: English				
Skript	Different each year. For details see: www.dcg.ethz.ch/courses.html				
Literatur	Slides of presentations will be made available. Papers.				
227-0689-00L	System Identification	W	4 KP	2V+1U	R. Smith, H. Köppl
Kurzbeschreibung	Theory and techniques for the identification of dynamic models from experimentally obtained system input-output data.				
Lernziel	To provide a series of practical techniques for the development of dynamical models from experimental data, with the emphasis being on the development of models suitable for feedback control design purposes. To provide sufficient theory to enable the practitioner to understand the trade-offs between model accuracy, data quality and data quantity.				
Inhalt	Introduction to modeling: Black-box and grey-box models; Parametric and non-parametric models; ARX, ARMAX (etc.) models. Predictive, open-loop, black-box identification methods. Time and frequency domain methods. Subspace identification methods. Optimal experimental design, Cramer-Rao bounds, input signal design. Parametric identification methods. On-line and batch approaches.				
Literatur	Closed-loop identification strategies. Trade-off between controller performance and information available for identification. "System Identification; Theory for the User" Lennart Ljung, Prentice Hall (2nd Ed), 1999. "Dynamic system identification: Experimental design and data analysis", GC Goodwin and RL Payne, Academic Press, 1977.				
Voraussetzungen / Besonderes	Control systems (227-0216-00L) or equivalent.				
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				

252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	A. Krause
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: <ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	<p>C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.</p> <p>R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.</p> <p>T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.</p> <p>L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					

227-0974-00L	TNU Colloquium ■	W	0 KP	2K	K. Stephan
Kurzbeschreibung	This colloquium for MSc and PhD students at D-ITET discusses current research topics in Translational Neuromodeling, a new discipline concerned with the development of mathematical models for diagnostics of brain diseases. The range of topics is broad, incl. statistics and computational modeling, experimental paradigms (fMRI, EEG, behaviour), and clinical questions.				
Lernziel	see above				

Doktorat Departement Informationstechnologie und Elektrotechnik - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Doktorat Departement Management, Technologie und Ökonomie

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
364-0531-00L	CER-ETH Research Seminar	E-	0 KP	2S	L. Bretschger, H. Gersbach
Kurzbeschreibung	Forschungsseminar des Center of Economic Research CER-ETH				
Lernziel	Verständnis der aktuell führenden Forschung in den Gebieten der CER-ETH Professuren.				
Inhalt	Referate zu aktuellen Forschungsergebnissen aus den Bereichen Ressourcen- und Umweltökonomie, theoretische und angewandte Wachstums- und Aussenwirtschaftstheorie sowie Energie- und Innovationsökonomie von in- und ausländischen Gastreferierenden sowie von ETH-internen Referierenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte spezielle Ankündigungen beachten. Studierende des GESS-Pflichtwahlfachs sollten sich vor Beginn mit der Seminarleitung in Verbindung setzen.				
364-0553-00L	PhD Course: Innovation Theory and Research	W	2 KP	1G	G. von Krogh
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to review and discuss issues in current innovation theory and research, within management- and organization science.				
Lernziel	Through in-depth analysis of published work and work in progress, doctoral candidates will identify and appraise theoretical and empirical studies, formulate research questions, and improve the positioning of their own research within the academic debate.				
Inhalt	The course covers the following topics: - Incentives and innovation models - The organization and process of innovation I: Structure and architecture - The organization and process of innovation II: Culture, leadership, and teamwork - Innovation and competitive dynamics				
Voraussetzungen / Besonderes	Format The course is organized in one block of 2 days. The course is a combination of pre-readings, presentations by faculty and students, and discussions. The students prepare presentations of papers in order to facilitate analysis and discussion. The number of participants is limited to 10, first come first serve. Please register with Renato Sydler (rsydler@ethz.ch). For further information about the course please visit our website www.smi.ethz.ch				
364-0556-00L	Doctoral Workshop: Astute Modelling	W	3 KP	1G	H. Gersbach
Kurzbeschreibung	In this workshop, ongoing research is presented and the criteria and guidelines for astute modelling of economic, political, and social situations are discussed.				
Lernziel	We will learn how to craft models, how to present our own research and improve our analytical skills.				
Voraussetzungen / Besonderes	Raum ZUE-G1 ist reserviert von 12-14 Uhr/M.Buser				
364-0559-00L	Dynamic Macroeconomics (Doctoral Course) ■	W	3 KP	2V	H. Gersbach
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Dynamic models and workhorses in macroeconomics				
Lernziel	In this doctoral course, we learn dynamic general equilibrium theory and the basic workhorses in macroeconomics. After the course the participants will be able to speak the Arrow-Debreu and recursive language and apply the frameworks to interesting issues in Growth, Public Finance, Monetary Theory and Banking.				
Inhalt	1. Introduction 2. The Arrow-Debreu Approach and Sequential Markets 3. The Neoclassical Growth Model and the Representative Agent Model 4. Mathematical Background 5. Overlapping Generations Models and Models with Heterogenous Agents 6. RA and OLG Models with Uncertainty and Asset Markets 7. Current Research with OLG Models (Banking, Growth Policy, Sustainability) 8. Monetary Theory and Policy 9. Dynamic Political Economy Models				
364-0585-01L	PhD Course: Applied Econometrics	W	2 KP	2S	P. Egger
Kurzbeschreibung	In this course, we will address three blocs of selected problems: (i) estimation of fixed and random effects panel data models for single equations and systems of equations; (ii) estimation of models with endogenous treatment effects or sample selection; (iii) estimation of models with interdependent data (so-called spatial models).				
Lernziel	The main agenda of this course is to familiarize students with the estimation of econometric problems with three alternative types of problems: (i) estimation of fixed and random effects panel data models for single equations and systems of equations; (ii) estimation of models with endogenous treatment effects or sample selection; (iii) estimation of models with interdependent data (so-called spatial models). Students will be able to program estimation routines for such problems in STATA and apply them to data-sets. They will be given a data-set and will have to work out empirical problems in the context of a term paper.				
Skript	For panel data analysis, I will rely on the book: Baltagi, Badi H. (2005), <i>Econometric Analysis of Panel Data</i> , Wiley: Chichester. For sample selection and endogenous treatment effect analysis, I will rely on the book: Wooldridge, Jeffrey M. (2002), <i>Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data</i> , MIT Press: Cambridge, MA. For spatial econometrics: I will mostly use papers. I will prepare a script (based on slides), covering all topics.				
364-0623-00L	Seminar für Doktorierende: Forschungsmethodik ■	W	2 KP	1S	R. Boutellier, S. Raeder
Kurzbeschreibung	Verschiedene Themen der Forschungsmethodik werden in Gruppen erarbeitet und im Plenum diskutiert. Z.B. Was ist Wissenschaft?; Wissenschaft und Forschung?; Experimente und Befragungen; Forschungsfrage; Was ist eine Theorie?; Struktur einer Dissertation. In Kollaboration mit der Universität St. Gallen (Prof. Dr. Gassmann).				
Lernziel	Kennenlernen und Vertiefen der Forschungsmethodik im Themenfeld Unternehmensführung und Technologie-Management.				
Inhalt	Bearbeiten von Publikationen und Ableiten von persönlichen Handlungsrichtlinien für wissenschaftliches Arbeiten und Dissertation.				
Skript	Zu Beginn der Veranstaltung.				

Voraussetzungen / Anmeldung bis zum 20.09.2013 per E-Mail an Sabine Raeder sraeder@ethz.ch. Platzzahl beschränkt.
Besonderes

Das Seminar besteht aus einer ca. zweistündigen Einführungsveranstaltung und zwei aufeinanderfolgenden Seminartagen. Die Seminartage werden doppeltspurig in Zürich (Prof. Dr. R. Boutellier und PD Dr. S. Raeder) und St.Gallen (Prof. Dr. O. Gassmann) durchgeführt, wobei an beiden Orten eine ausgeglichene Mischung aus Doktoranden der ETH Zürich und der Universität St. Gallen angestrebt wird.

Ort und Datum der Einführungsveranstaltung und der Seminartage werden auf der zugehörigen Homepage zum Seminar unter <http://www.tim.ethz.ch/education/courses> veröffentlicht.

364-0517-00L	Urban and Spatial Economics	W	3 KP	2V	R. H. van Nieuwkoop
Kurzbeschreibung	This course explores the economic factors which influence location decisions of households and firms, and it explores theories of how these decisions induce the formation of cities. The course will cover the neoclassical models of land use, concepts from the new economic geography, zoning, and transportation and traffic congestion.				
Lernziel	Prerequisite: one semester in microeconomics. The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.				
Inhalt	Outline of Lectures Topic 1: The Basic Muth-Mills model (O'Sullivan, Chapter 1) Topic 2: Why do cities exist? (O'Sullivan, chapters 2, 3, 4) Topic 3: The New Economic Geography Topic 4: Business demand for land and Von Thünen's model (O'Sullivan, chapter 6) Topic 5: Urban spatial structure (O'Sullivan, chapter 7) Topic 6: Land use control (O'Sullivan, chapter 9) Topic 7: City size and city growth (O'Sullivan, chapter 4) Topic 8: Traffic externalities and congestion (O'Sullivan, chapter 10) Topic 9: Public transport (O'Sullivan, chapter 11)				
Skript	Textbook o Urban Economics by Arthur O'Sullivan, McGraw-Hill. Ancillary Texts o Cities, agglomeration and spatial equilibrium by E. L. Glaeser, 2008, Oxford University Press. o A Companion to Urban Economics, Richard Arnott and Daniel McMillen (eds.), Blackwell, 2006. o The new introduction to geographical economics, Steven Brakman, Harry Garretsen and Charles van Marrewijk, Cambridge. o Urban transport economics, by K. A. Small and E. Verhoef, Routledge.				
364-0517-01L	Urban and Spatial Economics (Semester Paper)	W	1 KP	2U	
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> This course permits students enrolled in Urban Economics to write a term paper for credit.				
Lernziel	The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.				
364-0581-00L	Microeconomics Seminar (ETH/UZH)	E-	0 KP	2S	H. Gersbach
Kurzbeschreibung	Research Seminar research papers of leading researchers in Microeconomics are presented and discussed				
Lernziel	Research Seminar research papers of leading researchers in Microeconomics are presented and discussed				
Inhalt	Invited Speakers present current research in Microeconomics				
364-1013-00L	Managerial Cognition	W	1 KP	1G	S. Brusoni, D. Laureiro Martinez
Kurzbeschreibung	The primary objective of this module is to introduce some of the major theoretical threads and controversies in the field of managerial cognition. A secondary objective is to help understand the process of empirical research that has the potential to make an impact on research and management practice.				
Lernziel	The module will seek to provide: 1) Exposure to key theoretical streams in the area. 2) Familiarity with the issues, methods, findings and gaps in the area. 3) Skills in finding insight in the literature. 4) Skills in critiquing the literature, defining research problems and proposing empirical research in this area.				
Inhalt	Session 1 - Introduction to the field of managerial cognition Session 2 - Methods to study managerial cognition Session 3 - Sensemaking, Mindfulness and Attention				

Session 1: Introduction

1. March, James G., and Herbert Simon. 1958. Organizations. McGraw-Hill, Ch. 6, Cognitive Limits on Rationality. [CONSTANTIN, SONJA & GEORG]
- Short: Cyert, Richard and James G. March. 1963. A Behavioral Theory of the Firm. Prentice-Hall, Ch. 6: A Summary of Basic Concepts, pp. 114-127. [CONSTANTIN, SONJA & GEORG]
2. Walsh, J. P. 1995. Managerial and organizational cognition: Notes from a trip down memory lane. Organization Science, 6 (3): 280-322. [MAREIKE, DENIS & DOMINIC]
 3. Gerard P. Hodgkinson and Mark P. Healey. 2008. Cognition in Organizations Annual Review of Psychology Vol. 59 : 387-417 [BARBARA, GENG & FELIX]
 4. Maier, G. W., Prange, C., & Von Rosenstiel, L. 2001. Psychological perspectives of organizational learning. In M. Dierkes, S. B. Antal, J. Child, & I. Nonaka (Eds.), Handbook of Organizational Learning and Knowledge: 14-34. Oxford, U.K.: Oxford University Press. [JAN & ECATERINA & ANASTASSIA]
 5. Neale, M. A., Tenbrunsel, A. E., Galvin, T., & Bazerman, M. H. 2006. A decision perspective on organizations: social cognition, behavioral decision theory and the psychological links to micro- and macro-organizational behavior. In S. R. Clegg & C. Hardy & T. B. Lawrence & W. R. Nord (Eds.), The Sage Handbook of Organization Studies, 2nd ed.: 485-519. London: Sage Publications. [ANNEGRET, AMULYA, TOBIAS]

Session 2: Some methods to study managerial cognition

1. Porac, J. F. Thomas, H., Wilson, F., Paton, D., & Kanfer, A. 1995. Rivalry and the Industry Model of Scottish Knitwear Producers. Administrative Science Quarterly, 40: 203-227. [BARBARA, GENG & FELIX]
2. Gioia, D. A. and K. Chittipeddi. 1991. Sensemaking and sensegiving in strategic change initiation, Strategic Management Journal, 12. [ANNEGRET, AMULYA, TOBIAS]
3. Amabile, T. M., Barsade, S. G., & Mueller, J.S. 2005. Affect and Creativity at Work. Administrative Science Quarterly, 50(3): 367-403. [MAREIKE, DENIS & DOMINIC]
6. Busenitz, L.W., Barney, J.W., 1997. Differences between entrepreneurs and managers in large organizations: biases and heuristics in strategic decision-making. Journal of Business Venturing 12 (6), 9-30. [JAN & ECATERINA & ANASTASSIA]
4. Weick, K. E. & Roberts, K. H. 1993. Collective Mind in Organizations: Heedful Interrelating on Flight Decks. Administrative Science Quarterly, 38: 357-381. [CONSTANTIN, SONJA & GEORG]

Session 3: Sensemaking, Mindfulness and Attention

1. Daft & Weick. 1984. Toward a model of organizations as interpretation systems. Academy of Management Review, 9, 284-295. [MAREIKE, DENIS & DOMINIC]
Bonus: http://www.wired.com/wired/archive/4.04/weick_pr.html
 2. Thomas, J. B., Clark, S. M., & Gioia, D. A. 1993. Strategic Sensemaking and Organizational Performance: Linkages among Scanning, Interpretation, Action and Outcomes. Academy of Management Journal, 36: 239-270. [CONSTANTIN, SONJA & GEORG]
 3. Weick, K. E., K. M. Sutcliffe and D. Obstfeld. 2005. Organizing and the process of sensemaking, Organization Science, 16 (4). [ANNEGRET, AMULYA, TOBIAS]
- Weick & Sutcliffe. 2006. Mindfulness and the Quality of Organizational Attention. Organization Science July/August 17:514-524 [Suggested but not required. Daniella will discuss it.]
4. Ocasio, W. 1997. Towards an attention-based view of the firm. Strategic Management Journal, 18 summer: 187-206. [JAN & ECATERINA & ANASTASSIA]
 5. Hoffman, A. J. & Ocasio, W. 2001. Not all events are attended equally: Toward a middle-range theory of industry attention of external events. Organization Science, 12 (4): 414-434. [BARBARA, GENG & FELIX]

Gavetti, G., D. Levinthal, and W. Ocasio. 2007. Neo-Carnegie: The Carnegie School's Past, Present, and Reconstructing for the Future. Organization Science 18:523-36. [Suggested but not required. Daniella will discuss it.]

Voraussetzungen /
Besonderes

Assignments: At the beginning of each session, students must distribute copies of their critique of the assigned reading (please see your names at the end of each reference). The critique should be brief, extending to a maximum of one printed page. The critique is meant to serve as a starting point for the student to lead the class in a discussion of the strengths and weaknesses of the paper. For each session, students should emphasize the following topics in their critique:

Session 1:

- summarize the research problem or question
- summarize the central framework/ theory that is proposed
- list the strengths of the paper (you can use bulletpoints)
- list the weaknesses of the paper (you can use bulletpoints)

Session 2:

- Same as for session 1 with particular emphasis on the pros and cons of the method used
- Propose at least one alternative methodology and explain why you think the alternative method(s) would have been better suited

Session 3:

- three bullet points summarizing the paper strengths
- three bullet points summarizing the paper weaknesses
- prepare a one-page research idea: what would be a new research question? how would you extend the paper? what could be counterintuitive results?

Please contact Dr Daniella Laureiro Martinez for more information on this course.

364-1013-01L

Organizations and Technical Change**W****1 KP****1G****S. Brusoni**

Kurzbeschreibung

This 1-credit module is designed to introduce students to selected topics focused on the relationship between technical change and organizational dynamics.

Lernziel	The objectives of this module are: 1) to provide students with a relatively detailed understanding of some of the major theoretical perspectives and recent developments in organization theory 2) to illustrate how these perspectives have evolved 3) to discuss how they can be operationalized 4) and on these bases develop the ability of constructively criticising them in order to learn how 'to build upon and extend'
Inhalt	Session 1. A Man's got to do ...: Technology rules. Since the 1960s at least, a number of authors have relied on technological lenses to understand organizational design and organizational change. The emergence of complex technologies and production systems (e.g. chemicals, power generation, etc) led many to focus on the pivotal role played by technology in driving (determining?) economic growth and the evolution of firms and industries. Session 2. Never Mind the Bollocks: Organizations rule. A second stream of research has instead developed the idea that technology is quite malleable to social processes. Technologies do embody individual and collective values and decisions. But it is these values and decisions which drive technological change, not the other way around. There is a wide and broad literature nowadays on social construction, with great impact on both strategy and technology and innovation management, but also Information Systems research and entrepreneurship Session 3. It takes two to tango: Technological and organizational dynamics. Last, we shall discuss approaches which aim at reconciling the first two approaches, looking at the dynamic interplay of technological and organizational dynamics.
Literatur	Session 1. A Man's got to do ...: Technology rules. 1. Henderson, R. M. and K. B. Clark (1990), Architectural Innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms, <i>Administrative Science Quarterly</i> , 35: 9-30. 2. Dosi G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. <i>Research Policy</i> . 11 (3): 147-162. 3. Baldwin C. and K. Clark. 2006 The Architecture of Participation: Does Code Architecture Mitigate Free Riding in the Open Source Development Model? <i>Management Science</i> 52 (7): 1116-1127 4. Von Hippel, E. (1990) Task Partitioning: An Innovation Process Variable, <i>Research Policy</i> 19, 407-418. 5. Brusoni, S., Prencipe A. and K. Pavitt (2001) Knowledge Specialisation, Organizational Coupling and the Boundaries of the Firm: Why Firms Know More Than They Make?, <i>Administrative Science Quarterly</i> , 46 (4): 597-621. 6. Pavitt K. (1984). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. <i>Research policy</i> 13 (6): 343-374 Session 2. Never Mind the Bollocks: organizations rule. 1. Marglin 1974. What do bosses do? The origins and function of hierarchy in capitalist production. <i>Review of Radical Political Economics</i> . 6 (2): 60-112 2. Orlikowski, W. J. (1992). The duality of technology: rethinking the concept of technology in organizations. <i>Organization Science</i> , 3(3):398-427 3. Barley, S.R. (1986). Technology as an Occasion for Structuring: Evidence from Observation of CT Scanners and the Social Order of Radiology Departments. <i>Administrative Science Quarterly</i> , 31: 78-108. 4. Hargadon A. and R. Sutton (1997), Technology Brokering and Innovation in a Product Development Firm, <i>Administrative Science Quarterly</i> , 42 (4): 716-749. 5. Garud R and M A Rappa (1994) A Socio-Cognitive Model of Technology Evolution: The Case of Cochlear Implants. <i>Organization Science</i> . 5 (3): 344-362 6. Tripsas, M., and G. Gavetti 2000. Capabilities, cognition and inertia: Evidence from digital imaging. <i>Strategic Management Journal</i> , 21: 1147-1161. Session 3. It takes two to tango: technological and organizational dynamics 1. Adler, P. S., and B. Borys (1996) Two types of bureaucracy: Enabling and coercive. <i>Administrative Science Quarterly</i> , 41: 61-89. 2. Kaplan S (2008) "Framing Contests: Making Strategy Under Uncertainty," <i>Organization Science</i> . 19 (5): 729-752. 3. Feldman M. (2000) Organizational routines as a source of continuous change. <i>Organization Science</i> , 11: 611-629.. 4. Gilbert CG. (2005) Unbundling the Structure of Inertia: Resources vs. Routine Rigidity. <i>Academy of Management Journal</i> , 48: 741-763 5. Hutchins, E. 1991. Organizing work by adaptation. <i>Organization Science</i> , 2: 14-39. 6. Edmondson, A. C., R. M. Bohmer and G. P. Pisano 2001 Disrupted routines: Team learning and new technology implementation in hospitals. <i>Administrative Science Quarterly</i> , 46: 685-716.
Voraussetzungen / Besonderes	On each session, students will have two assignments: 1) prepare a summary and critique of at least one of the readings for the day; 2) come prepared to critically discuss all the readings for the day. For the critique, readings will be preassigned in advance of each sessions. Please contact Prof Stefano Brusoni for further info about this module.

364-1013-02L	Perspectives on Organizational Knowledge	W	1 KP	1G	S. Brusoni, Z. Erden Özkol
Kurzbeschreibung	This module aims to introduce major theoretical perspectives on organizational knowledge and to improve the competence of doctoral students to publish in relevant research areas. How knowledge is conceptualized and what aspects of knowledge are being studied depends on the epistemological and ontological assumptions accepted by researchers.				
Lernziel	This module aims: - to provide a basic understanding of key theoretical perspectives on organizational knowledge. - to provide insights on the research questions, methods, findings and implications of the selected papers. - to build skills in critically analyzing the literature. - to identify future directions in the area.				
Inhalt	Given its prominence in the history of organization science, an impressive variety of theories have evolved that deals with organizational epistemology, the way of knowing in the organization (e.g., Brown & Duguid, 1991; Grant, 1996; Kogut & Zander, 1992; Lave & Wenger, 1991; Nonaka, 1994; Spender, 1996; Tsoukas, 1996; von Krogh et al., 1994). In this module, students will learn about various seminal contributions in the area of organizational knowledge and make connections between theory and empirical research, and identify the ongoing trends and future research directions. Session 1: Knowledge based view of the firm. Session 2: Knowledge sharing and transfer Session 3: Social practice view on knowledge and knowing				

Literatur

- von Krogh G, Roos J, Slocum K. 1994. An essay on corporate epistemology. *Strategic Management Journal*, Summer Special Issue 15: 53-71.
- Nonaka, I., 1994. A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science* 5: 14-37.
- Kogut, B., Zander, U., 1992. Knowledge of the firm, combinative capacities and the replication of technology. *Organization Science* 3: 383-397.
- Grant, R. M. 1996. Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17: 109-122.
- Spender, J.-C. 1996. Making knowledge the basis of a dynamic theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17: 45-62.
- Szulanski, G. 1996. Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic Management Journal*, 17: 27-43.
- Osterloh, M. and B. Frey, 2000. Motivation, Knowledge Transfer and Organizational Forms, *Organization Science*, 11: 538-550.
- Carlile, Paul Reuben. 2002. A pragmatic view of knowledge and boundaries: Boundary objects in new product development. *Organization Science* 13 442-455.
- Hansen, M. T. 1999. The search-transfer problem: The role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits. *Admin. Sci. Quart.* 44 82-111.
- DeCarolis, D.M., D.L. Deeds. 1999. The impact of stocks and flows of organizational knowledge on firm performance: An empirical investigation of the biotechnology industry. *Strategic Management Journal*. 20(10) 953-968.
- Brown JS, Duguid P. 2001. Knowledge and organization: a social practice perspective. *Organization Science*. 12: 198-213.
- Cook SDN, Brown JS. 1999. Bridging epistemologies: the generative dance between organizational knowledge and organizational knowing. *Organization Science*. 10(4): 381-400.
- Orlikowski, W. J. 2002. Knowing in practice: Enacting a collective capability in distributed organizing. *Organization Science*, 10: 249-273.
- Nicolini, D. 2011. Practice As The Site Of Knowing: Insights From The Field Of Telemedicine. *Organization Science*. 22 (3): 602-620.
- Ewenstein, B. & Whyte, J. 2009. Knowledge practices in design: The role of visual representations as 'epistemic objects'. *Organization Studies*, 30, 7-30.

Voraussetzungen /
Besonderes In each session, students will have three assignments:

- 1) prepare for in-depth discussion of all papers. The students are supposed to read in advance all the papers that will be presented in the sessions.
- 2) critically review and discuss the assigned papers. Assignments will be done after participants confirm their presence.
- 3) submit in advance a short critique of the assigned papers - max 2 pages.

364-1013-03L	Strategy as Practice	W	1 KP	1G	S. Brusoni
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This seminar aims at exploring the origin and epistemological foundations of the strategy-as-practice perspective and its implications for strategy research. Accordingly, participants to the seminar will read and discuss foundational papers as well as exemplary empirical studies in strategy-as-practice.				
Lernziel	Over the last decade, strategy-as-practice has emerged as a distinctive approach in strategy research, according to which strategy is conceptualized as something that people in organizations do rather than something that firms in their markets have. Such an interest in the doing of strategy directs our attention to the myriad day-to-day activities on the micro-level that make up strategy in practice. Yet, at the same time it calls for an appreciation of the role of the macro-level institutions in shaping these strategizing activities: Strategists are not acting in isolation but are drawing upon the regular, socially defined modes of acting that arise from the plural social institutions to which they belong.				
	The objectives of this course are:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. to provide students with a substantive understanding of the epistemological and theoretical foundations of strategy-as-practice 2. to discuss the implications of the practice approach for empirical research in this area 3. to provide illustrations of different types of empirical studies in strategy-as-practice 4. to develop skills in critiquing the literature, defining research problems and proposing empirical research in this area 				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Origin and foundations of strategy-as-practice <ol style="list-style-type: none"> 1) Johnson, G., Melin, L., & Whittington, R. 2003. Guest's editors' introduction: Micro strategy and strategizing: toward an activity-based view. <i>Journal of Management Studies</i>, 40:3-22. 2) Jarzabkowski, P., Balogun, J., & Seidl, D. 2007. Strategizing: The challenges of a practice perspective. <i>Human Relations</i>, 60(1): 5-27. 3) Whittington, R. 2006. Completing the practice turn in strategy research. <i>Organization Studies</i>, 27(5): 613-634. 4) Whittington, R. 2007. Strategy Practice and Strategy Process: Family Differences and the Sociological Eye. <i>Organization Studies</i>, 28(10): 1575-1586. 2. Implications of the strategy-as-practice approach for empirical research <ol style="list-style-type: none"> 1) Samra-Fredericks, D. 2003. 'Strategizing as lived experience and strategists' everyday efforts to shape strategic direction. <i>Journal of Management Studies</i>, 40(1): 141-174. 2) Oakes, L. S., Townley, B., & Cooper, D. J. 1998. Business planning as pedagogy: Language and control in a changing institutional field. <i>Administrative Science Quarterly</i>, 43(2): 257-292. 3) Kaplan, S. 2010. Strategy and Powerpoint: An inquiry into the epistemic culture and machinery of strategy making. <i>Organization Science, Articles in Advance</i>: 1-27. 4) Rouleau, L. 2005. Micro-practices of strategic sensemaking and sensegiving: How middle managers interpret and sell change every day. <i>Journal of Management Studies</i>, 42(7): 1413-1442. 5) Mantere, S., & Vaara, E. 2008. On the problem of participation in strategy: A critical discursive perspective. <i>Organization Science</i>, 19: 341-358 3. Epistemological foundations of strategy-as-practice <ol style="list-style-type: none"> 1) Sandberg, J., & Tsoukas, H. 2011. Grasping the logic of practice: Theorizing through practical rationality. <i>Academy of Management Review</i>, 36: 338-360. 2) Langley, A. 2009. The Challenge of Developing Cumulative Knowledge about Strategy as Practice. In D. Golsorkhi, L. Rouleau, D. Seidl, & E. Vaara (Eds.), <i>Cambridge Handbook of Strategy as Practice</i>. Cambridge: Cambridge University Press. 3) Splitter, V., & Seidl, D. 2011. Does Practice-Based Research on Strategy Lead to Practically Relevant Knowledge? Implications of a Bourdieusian Perspective. <i>The Journal of Applied Behavioral Science</i>, 47(1): 98-120. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Each student is expected to proactively join the discussion and is expected to complete all the required readings for each session and come prepared to discuss them. In addition, each student is expected to:				
	<ol style="list-style-type: none"> a) lead the discussion on one of the papers selected for the course. Each session, some students will be selected - ahead of time - to prepare a presentation on the required readings. These students will present the papers highlighting their main message and comment on its strengths and weaknesses. b) prepare two questions for each session that they would like to discuss. These questions should be sent to the lecturer before each session. c) deliver an essay of approximately 10 to 12 pages in length at the end of the seminar combining the papers which have been discussed in class. 				
364-1013-04L	Media Theories	W	1 KP	1G	J. Sutanto

Kurzbeschreibung	Media theories are derived from the biology, psychology, and sociology domains. In this course, we will discuss on the motivations and assumptions made by the "creators" of each media theories. While of great importance, many of the studies utilizing one or some of the media theories ignore the assumptions of the theory and thus commit theoretical mistakes.
Lernziel	This module has two objectives. The primary objective of this module is to introduce the evolution of media theories from the simple social presence theory, to the most widely adopted media richness theory, and finally the recent media synchronicity theory. At the end of the course, students have the chance to reflect on the theories and discuss their research ideas with the course instructor and with one another. This is the second objective of the course.
Inhalt	04/11: Introduction to the media theories (in timeline), Media traits theories 07/11: Social construction theories 11/11: Students presentation (15-20 minutes each) Students are to reflect on the media theories and present their research ideas stemming from one or more media theories
Literatur	04/11 Social presence theory Media richness theory Readings: Daft, R.L. and Lengel, R.H. (1986). Organizational information requirements, media richness and structural design. Management Science, 32 (5), 554-571. Tan, C. H., Sutanto, J., and Phang, C. W. (2012). An empirical assessment of second life vis-à-vis chatroom on media perceptual assessment and actual task performance. IEEE Transactions on Engineering Management, 59 (3), 379-390. Media naturalness theory Reading: Kock, N. (2004). The psychobiological model: Towards a new theory of computer-mediated communication based on Darwinian evolution. Organization Science, 15 (3), 327-348. Media synchronicity theory Reading: Dennis, A.R., Fuller, R.M. and Valacich, J.S. (2008). Media, tasks, and communication processes: A theory of media synchronicity. MIS Quarterly, 32 (3), 575-600. 07/11 Adaptive structuration theory Readings: DeSanctis, G. and Poole, M.S. (1994). Capturing the complexity in advanced technology use: Adaptive structuration theory. Organization Science, 5 (2), 121-174. Majchrzak, A., Rice, R.E., Malhotra, A., King, N., and Ba, S. 2000. Technology adaptation: The case of a computer-supported inter-organizational virtual team. MIS Quarterly, 24 (4), 569-600. Channel expansion theory Readings: Carlson, J.R. and Zmud, R.W. (1999). Channel expansion theory and the experiential nature of media richness perceptions. Academy of Management Journal, 42 (2), 153-170. Kock, N. (2009). Information systems theorizing based on evolutionary psychology: An interdisciplinary review and theory integration framework. MIS Quarterly, 33 (2), 395-418.

364-1013-05L	Organizational Behavior	W	1 KP	1S	G. Grote
Kurzbeschreibung	Organizational behavior concerns the study of individual and group-level processes in organizations like creativity, motivation, decision-making, and leadership. In this module an overview of major research streams and empirical paradigms in organizational behavior is provided.				
Lernziel	The objectives of this course are: - to provide an overview of OB research - to discuss major research streams in OB - to discuss leadership and team research in OB and how it relates to treatment of leadership and team processes in other domains of management research - to enable students to relate their own research to concepts and methods used in OB				
364-1013-06L	Marketing Theory ■	W Dr	1 KP	1G	F. von Wangenheim
Kurzbeschreibung	The doctoral course in marketing theory aims at providing an overview of current underlying logic in marketing theory, what marketing theory is or might be, and the development and application of marketing theory in marketing research.				
Lernziel	The doctoral course in marketing theory focuses on emerging theoretical, conceptual and methodological perspectives in the area of service and technology marketing. By the end of the course, participants will be skilled in: 1) The theoretical foundations and the emergence of the marketing discipline, particularly with regard to recent developments in technology marketing and related fields. 2) Past and current research questions in technology marketing 3) Methodologies that have been used to study the respective research question				

Inhalt	<p>The first three-hour session will mainly focus on discussing and understanding the current state-of-the art of the marketing discipline with regard to fundamental research problems, central theoretical and conceptual contributions, and important findings so far. Recognizing that learning by doing is also relevant in academic work, the second and third part will consist of student (paper) presentation.</p> <p>Students will</p> <ul style="list-style-type: none"> - briefly summarize one article from a list of current articles in central marketing journals - elaborate on the theory/ies used in the article i.e., the student will research the origin of the theory, and where (in which fields) the theory has so far been applied in what way - present his own view on the significance of the theory for the marketing discipline, and how it can be developed and applied in further research 				
364-1025-00L	Advanced Microeconomics	E-	3 KP	2G	A. Bommier
Kurzbeschreibung	<p>The objective of the course is to provide students with advanced knowledge in some (but not all) areas of micro economic theory. The course will focus on 1) Consumer and household behavior (collective models). 2) Choice under uncertainty 3) Intertemporal choice 4) Social Choice and Welfare.</p>				
Lernziel	<p>The aim is to give to the students the opportunity to review the key results in 1) Consumer and household behavior (collective models). 2) Choice under uncertainty 3) Intertemporal choice 4) Social Choice and Welfare as well as to get some insights on more recent advances in those areas.</p> <p>The course is therefore designed for students who have some interest for research in economics.</p>				
Inhalt	<p>The following topics will be addressed;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Individual and Household Behavior. Collective model. Revealed preferences. 2) Choice under uncertainty. The foundations of expected utility theory. Some insights on other approaches to choice under uncertainty. 3) Intertemporal choice. Dynamic model. Life cycle theory. 4) Social Choice and Welfare 				
Literatur	<p>The course will be based on some chapters of the book "Micro Economic Theory" by Mas-Colell, Whinston and Green (1995) as well as on research articles, for the most advanced parts.</p>				
364-1022-00L	Academic Writing for Doctoral Students	E-	0 KP	3G	D. Goldblatt
Kurzbeschreibung	<p>This course helps doctoral students develop skills essential for writing scientific papers and theses in English. It provides guidelines on writing the major parts of a scientific paper, including introduction, literature review, methods and procedures, results, discussion, and conclusion.</p>				
Lernziel	<p>Class instruction, targeted exercises, group interaction - both in-class and through online platforms - and paper writing hone students' academic writing skills and style.</p>				
Inhalt	<p>Program of Study Foundations of Academic Writing Introduction, overview of the course contents and requirements Academic and technical writing Planning and organizing a research paper/thesis Assessing your writing needs Assignment (assignments related to corresponding thesis/research paper section made each class and reviewed in subsequent classes)</p> <p>Writing Workshop I: Analysis, Synthesis & Summaries Style: Lessons in Clarity & Grace, Lesson 3: Actions Unit 5, Swales & Feak: writing summaries In-class (team)work on comparative summaries; refine based on instructor and peer feedback</p> <p>Writing Workshop II: Reviews (Critiques) Lessons in Clarity & Grace, Lesson 4: Characters Unit 6: Swales & Feak: critiques & additional material In-class (team)work on article reviews; refine based on instructor and peer feedback</p> <p>Writing Literature Reviews Lessons in Clarity & Grace, Lesson 5: Cohesion and Coherence Conducting and writing a literature review (stand-alone or part of research paper section) Examples Exercise</p> <p>Reporting the Research: Data & Procedure, Writing the Methods/Procedures & Findings/Results Lessons in Clarity & Grace, Lesson 6: Emphasis Word usage (troublesome expressions) Part I General remarks about methods and procedures Unit 4 Swales & Feak: Data Commentaries Writing methods/procedures Writing findings/results Exercise/practice/coaching</p> <p>Writing Introductions Lessons in Clarity & Grace, Lesson 7: Concision Word usage (troublesome expressions) Part II Standard introduction sections CARS strategy for introductions Language focus Examples Review previous assignment</p> <p>Writing Discussion and Conclusions/Miscellaneous Items Lessons in Clarity & Grace, Lesson 8: Shape Discussion/Conclusion Miscellaneous report items Exercise Coaching and individual meetings</p>				

Literatur Reading and Reference Material

Beer, D., & McMurrey, D. (2009). A Guide to Writing as an Engineer. 3rd ed. Hoboken, N.J.: Wiley.

Booth, W., Colomb, G., & Williams, J. (2008). The Craft of Research, 3rd ed. Chicago : The University of Chicago Press, 2008.

Ethridge, D. (2004). Research Methodology in Applied Economics: Organizing, Planning, and Conducting Economic Research. Oxford: Blackwell.

McCloskey, D. (2000). Economical Writing, Prospect Heights, IL: Waveland Press.

Swales, J.M., & Feak, C.B. (2004). Academic Writing for Graduate Students: Essential Tasks and Skills. 2nd ed. Ann Arbor: University of Michigan Press.

Williams, J. & Colomb, G. (2010). Style: Lessons in Clarity and Grace, 10th Ed. Boston: Longman.

Young, T. (2005). Technical Writing A-Z: A Commonsense Guide to Engineering Reports and Theses. New York: ASME Press.

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

365-1033-00L	Management of Research and Creativity ■ <i>Nur für MAS MTEC und Doktoranden D-MTEC</i>	W	3 KP	2S	R. Boutellier
Kurzbeschreibung	Research today. Organization of Global Research. Technology intelligence. Choosing a portfolio of research activities. Management of creativity of individuals and creativity in groups. Intellectual property in research. Ethical questions. Research productivity and architecture. Managing the interface of R&D. The main emphasis of the lecture is on general understanding of management in R&D.				
Lernziel	Research today. Organization of Global Research. Technology intelligence. Choosing a portfolio of research activities. Management of creativity of individuals and creativity in groups. Intellectual property in research. Ethical questions. Research productivity and architecture. Managing the interface of R&D. The main emphasis of the lecture is on general understanding of management in R&D.				
Inhalt	Aktuelle Forschung. Organisation von globaler Forschung. Frühaufklärung in Technologie und Wissenschaft. Management von Forschungs-Portfolios. Umgang mit Kreativität von Einzelpersonen und Gruppen. Geistiges Eigentum in der Forschung. Ethische Fragen von Forschung und Entwicklung. Forschungseffizienz und Architektur. Gestaltung des Überganges von Forschung zu Entwicklung. Die Vorlesung vermittelt ein grundlegendes Verständnis von Management von F&E.				

Doktorat Departement Management, Technologie und Ökonomie - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Doktorat Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1053-00L	Thermo- and Fluid Dynamics	E-	0 KP	2K	L. Kleiser, R. S. Abhari, K. Boulouchos, P. Jenny, P. Koumoutsakos, C. Müller, H. G. Park, D. Poulikakos, H.-M. Prasser, T. Rösgen, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Current advanced research activities in the areas of thermo- and fluid dynamics are presented and discussed, mostly by external speakers.				
Lernziel	Knowledge of advanced research in the areas of thermo- and fluid dynamics				
151-0111-00L	Research Seminar in Fluid Dynamics ■	E-	0 KP	2S	L. Kleiser, P. Jenny, T. Rösgen
Kurzbeschreibung	Current research projects at the Institute of Fluid Dynamics are presented and discussed.				
Lernziel	Exchange on current internal research projects. Training of presentation skills.				
636-0507-00L	Synthetic Biology II	W	4 KP	4A	S. Panke, Y. Benenson, J. Stelling
Kurzbeschreibung	7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).				
Lernziel	The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.				
Inhalt	Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external,) implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).				
Skript	Handouts during course				
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc.				
	This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April.				
151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G	L. Guzzella, J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
Kurzbeschreibung	This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.				
Lernziel	Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.				
Inhalt	An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch.				
	Subjects covered in lectures and practical lab exercises include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - The application of C-programming on a microprocessor - Digital I/O and serial communication - Quadrature decoding for wheel position sensing - Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world - Pulse width modulation - Timer interrupts to create sampling time intervals - System dynamics and virtual worlds with haptic feedback - Introduction to rapid prototyping 				
Skript	Lecture notes, lab instructions, supplemental material				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I.				
	This course is restricted to 33 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid (E-Mail: schmid@idsc.mavt.ethz.ch)				
	After your reservation has been confirmed please register online at www.mystudies.ethz.ch .				
	Detailed information can be found on the course website www.idsc.ethz.ch/Courses/embedded_control_systems				
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd Edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				
151-0653-00L	Introduction to Bio-Inspired Robotics	W	4 KP	3G	F. lida
Kurzbeschreibung	There are still a number of things that biological systems can do better than our robotic systems. In this lecture, we introduce the state-of-the-art research achievements in the field of bio-inspired robotics and learn the fundamentals of interdisciplinary research area.				
Lernziel	The main goal of this course is to provide students the fundamentals of biological and engineering tools to systematically explore the interdisciplinary field of bio-inspired robotics. Students will learn how to observe nature, how to abstract underlying principles, and how to develop artificial systems based on bio-inspirations. Toward the end of semester, the students will apply the acquired techniques to an individual small research project.				
Inhalt	This course covers the following four topic areas: Modeling of dynamics in biological systems; Modeling of bio-inspired robots; Simulation and analytical tools; Motor control and learning of dynamic mechatronic systems. In addition to a regular lecture series, the participating students will be asked to do hands-on simulation/hardware exercises as well as small research projects.				
Skript	The main part of lecture notes will be provided online.				
Literatur	Relevant literature will be suggested during the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of classical mechanics and control engineering are necessary.				

151-0906-00L	Frontiers in Energy Research	W	2 KP	2S	M. Mazzotti, R. S. Abhari, G. Andersson, J. Carmeliet, M. Filippini
Kurzbeschreibung	PhD students at ETH Zurich working in the broad area of energy present their research to their colleagues, to their advisors and to the scientific community.				
Lernziel	Knowledge of advanced research in the area of energy.				
Inhalt	PhD students at ETH Zurich working in the broad area of energy present their research to their colleagues, to their advisors and to the scientific community. Every week there are two presentations, each structured as follows: 15 min introduction to the research topic, 15 min presentation of the results, 15 min discussion with the audience.				
Skript	Slides will be distributed.				

151-1049-00L	Seminar in Fundamentals of Process Engineering <i>Nur für Master und Doktoranden der Verfahrenstechnik und Chemieingenieurtechnik.</i>	W	1 KP	1S	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar beinhaltet aktuelle wissenschaftliche Themen aus dem Laboratorium für Transportprozesse und Reaktionen.				
Lernziel	Wissenschaftliche Diskussion über aktuelle Forschungsthemen				
Inhalt	Die Inhalte werden jeweils übers Internet angekündigt.				
Skript	Kein Skript				
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					

Doktorat Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Doktorat Departement Materialwissenschaft

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0797-00L	Materials Science Colloquium <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	E-	0 KP	2K	M. Niederberger, M. Fiebig, P. Gambardella, L. Heyderman, J. F. Löffler, H. C. Öttinger, J. Rupp, A. D. Schlüter, P. Smith, N. Spaldin, N. Spencer, R. Spolenak, W. Steurer, A. R. Studart, J. VandeVondele
Kurzbeschreibung	The Materials Science Colloquium provides an overview of key research areas pursued in the broad field of Materials Science.				
Lernziel	The students get familiar with the various research directions in the Department of Materials at ETH, and also gain an overview of current research topics in an international context.				
Inhalt	The Materials Science Colloquium covers all aspects of Materials Science, including synthesis, characterization, processing and applications of organic and inorganic materials. Internal (from ETH) and external invited speakers with different academic and industrial backgrounds present their research topics and thus provide a unique opportunity to get an overview of state-of-the-art research in Materials Science. The lecturers and the topics vary from semester to semester.				
Skript	There is no script.				
Literatur	There is no additional literature.				
327-0710-00L	Polymerphysik	E-	0 KP	2S	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Gruppenseminar in Polymerphysik				
Lernziel	Vertiefte Aus- und Weiterbildung, insbesondere von Doktoranden, auf dem Gebiet der Polymerphysik				
Inhalt	Vorstellung und Diskussion neuester Forschungsarbeiten von Mitgliedern der Gruppe Polymerphysik und auswärtigen Vortragenden				
Skript	Kein Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Lose Vortragsreihe (siehe Ankündigungen)				
327-0711-00L	Materialwissenschaft für Fortgeschrittene	E-	0 KP	2S	J. F. Löffler
Kurzbeschreibung	Seminar für Doktoranden und Forschende im Bereich Metallphysik und -technologie.				
Lernziel	Vertiefte Ausbildung von Forschern auf dem Gebiet metallischer Werkstoffe.				
Inhalt	Vorstellung und Diskussion neuester Forschungsarbeiten betreffend wissenschaftliche Grundlagen und Entwicklung metallischer Werkstoffe.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Voraussetzungen: Eigene wissenschaftliche Arbeiten. - Vorträge sind normalerweise in Englisch.				
327-0712-00L	Nanometallurgie	E-	0 KP	2S	R. Spolenak
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Lernziel	Seminar für Doktoranden und Forschende im Bereich Nanometallurgie.				
Lernziel	Vertiefte Ausbildung von Forschenden auf dem Gebiet der Nanometallurgie				
651-0130-00L	Crystallographic Seminar	E-	0 KP	2S	W. Steurer
Kurzbeschreibung	Diskussion interessanter wissenschaftlicher Themen.				
Lernziel	Kenntnis aktueller kristallographischer Forschungsthemen				
	<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>				

Doktorat Departement Materialwissenschaft - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Doktorat Departement Mathematik

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

Offizielle Website der Zurich Graduate School in Mathematics:
www.zurich-graduate-school-math.ch

► Graduate School / Graduiertenkolleg

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5003-63L	The Geometry and Analysis of Black Holes in General Relativity	Z	0 KP	2V	M. Dafermos
Kurzbeschreibung	Nachdiplom lecture				
Inhalt	These lectures will begin by introducing the fundamental notion of "black hole" in general relativity, as exemplified by two elementary families of explicit solutions to the Einstein vacuum equations, the celebrated Schwarzschild and the more complicated Kerr metrics. The lectures will then turn to the problem of studying the propagation of waves on these backgrounds. A recurring theme will be the close connection between the analysis of hyperbolic equations and well known geometric/physical features of the underlying spacetime, for instance the red-shift effect, the photon sphere, and the ergo-region. These considerations are of crucial importance for the question of the nonlinear stability of the black hole spacetimes themselves as solutions to the Einstein vacuum equations, a great open question in the subject.				
Literatur	Relevant references include the following, both written jointly with Igor Rodnianski: the lecture notes "Lecture notes on black holes and non-linear waves", in Evolution equations, Clay Mathematics Proceedings, Vol. 17. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2013, pp. 97-205, and the survey article "The black hole stability problem for linear scalar perturbations", in Proceedings of the Twelfth Marcel Grossmann Meeting on General Relativity, T. Damour et al (ed.), World Scientific, Singapore, 2011, pp. 132-189. The textbooks "The Cauchy problem in General Relativity", by Hans Ringstrom, published by the EMS, and "Partial Differential Equations in General Relativity", by Alan Rendall, published by Oxford University Press, may also be useful.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lectures only assume basic differential geometry and analysis. Specifically Lorentzian geometric notions, as well as the most basic well-posedness statements for the wave equation, will be developed from the beginning.				
401-5005-63L	Time Series Models with Heavy Tails	Z	0 KP	2V	T. Mikosch
Kurzbeschreibung	Nachdiplom lecture				
Inhalt	In the last 20 years, much insight has been gained into the dependence structure of time series models beyond linear processes (ARMA, FARMA,...). A driving force was the rapid development of financial time series analysis. A large variety of new non-linear models was introduced, such as the GARCH and stochastic volatility models for return data. These models are heavy-tailed white noises which cannot be characterized in a satisfactory manner by autocorrelations; additional characteristics beyond moments are required. A second driving force of non-linear time series modeling was teletraffic where specific models were developed since the beginning of the 1990s to describe the deviations of teletraffic data from classical queuing model behavior. It was discovered early on by Taqqu, Willinger, and coworkers that components of the considered models have to have extremely heavy tails (such as file sizes and transmission durations of files from one source to another) if one wants to describe real-life teletraffic phenomena. Returns, teletraffic data, insurance claims, perpetuities, etc., have in common that they are "heavy-tailed" in the sense that sufficiently high moments are infinite. In this course, we focus on time series models with heavy tails (in the sense that the finite-dimensional distributions have power law tails). We call such time series "regularly varying". By now, the theory of regularly varying stationary sequences is well understood, starting from the paper Davis and Hsing (1995, Ann. Probab.). Already in this paper, some fundamental problems were solved: point process convergence for weakly dependent regularly varying sequences, weak convergence of extremes, infinite variance central limit theory, large deviations. In this course, we show how the theory of non-linear regularly varying time series has developed in the last 15-20 years. We will consider the calculus of multivariate and sequential regular variation and its various applications to asymptotic theory for partial sums, maxima, order statistics, point processes, other structures. We will consider how these results can be used to derive specific extremal cluster indices, depending on the structure under consideration. We will also derive precise large deviation results and bounds for the ruin probabilities of random walks with dependent regularly varying steps. We will touch on some newer developments such as max-stable stationary processes (whose heavy-tail versions are regularly varying), following work by Taqqu, Stoev, Kabluchko, Schlather, de Haan, and others, and the conditional tail chain theory developed by Basrak and Segers (2009, SPA). The theory will be illustrated by suitable linear and non-linear time series. Among the latter ones are the GARCH and stochastic volatility models for returns. Particular attention will be given to perpetuities (or random affine mappings, stochastic recurrence equations) which have been intensively studied since Kesten (1973, Acta Math.) discovered that these processes are heavy-tailed. The course aims at graduate students, PhD students and postdocs with interest in probability theory, statistics, applied probability, time series analysis, extreme value theory and dependence modeling. The lectures will be supported by notes and extensive references to the relevant literature. The monographs by Sid Resnick "Heavy-tail phenomena" and "Extreme values, regular variation, and point processes" (Springer, 2007 and 1987) contain useful background material on univariate and multivariate regular variation and heavy-tailed applied models.				
401-4113-63L	Jacobi Forms: Computations and Applications	W	4 KP	2V	M. Raum
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to develop the basic theory of Jacobi forms, which generalize modular forms studied in a previous course by Árpád Tóth. We will illustrate how Jacobi forms enter in modern research by surveying one or two examples. The last part of the course focuses on computations with Jacobi forms.				
Skript	Lecture notes will be provided while to course proceeds.				
401-3225-00L	Lie Groups I	W	8 KP	4G	M. Burger
Kurzbeschreibung	Topological groups and Haar measure. Definition of Lie groups, examples of local fields and examples of discrete subgroups; basic properties; Lie subgroups. Lie algebras and relation with Lie groups: exponential map, adjoint representation. Semisimplicity, nilpotency, solvability, compactness: Killing form, Lie's and Engel's theorems. Definition of algebraic groups and relation with Lie groups.				
Lernziel	The goal is to have a broad though foundational knowledge of the theory of Lie groups and their associated Lie algebras with an emphasis on the algebraic and topological aspects of it.				
Literatur	A.Sagle & R. Walde: "Introduction to Lie groups and Lie algebras" (Academic Press, '73) F.Warner: "Foundations of differentiable manifolds and Lie groups" (Springer) H. Samelson: "Notes on Lie algebras" (Springer, '90) S.Helgason: "Differential geometry, Lie groups and symmetric spaces" (Academic Press, '78) A.Knapp: "Lie groups, Lie algebras and cohomology" (Princeton University Press)				
Voraussetzungen / Besonderes	Topology and basic notions of measure theory. A basic understanding of the concepts of manifold, tangent space and vector field is useful, but could also be achieved throughout the semester.				
401-3001-61L	Algebraic Topology I	W	8 KP	4G	P. Biran
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in algebraic topology. The course will cover the following main topics: the fundamental group, introduction to homotopy theory, homology and cohomology of spaces.				

Literatur	1) A. Hatcher, "Algebraic topology", Cambridge University Press, Cambridge, 2002. Book can be downloaded for free at: http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/ATpage.html See also: http://www.math.cornell.edu/~hatcher/#anchor1772800 2) G. Bredon, "Topology and geometry", Graduate Texts in Mathematics, 139. Springer-Verlag, 1997. 3) E. Spanier, "Algebraic topology", Springer-Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	General topology, linear algebra. Some knowledge of differential geometry and differential topology is useful but not absolutely necessary.				
401-4607-63L	An Introduction to Schramm-Loewner Evolution and Related Topics	W	4 KP	2V	W. Werner
401-4765-63L	Methods of Geometric Analysis in Fluid Mechanics	W	8 KP	4V	D. Christodoulou
Kurzbeschreibung	The course shall cover the methods of geometric analysis introduced in the work of D. Christodoulou on the formation of shocks in 3-dimensional fluids.				
Lernziel	The objective is to familiarize mathematics and physics graduate students to the methods of geometric analysis introduced by D. Christodoulou in his work on the formation of shocks in 3-dimensional fluids. The methods are generally applicable to nonlinear systems of partial differential equations of hyperbolic type deriving from an action principle, such as the equations of continuum mechanics and those of the electrodynamics of continuous nonlinear media.				
Inhalt	The evolution of a material continuum such as a fluid or an elastic solid, and likewise the evolution of the electromagnetic field in a nonlinear continuous medium, is described by a nonlinear system of partial differential equations which derives from an action principle and is of hyperbolic type. A common feature of the corresponding Lagrangians is that they do not depend quadratically on the "velocities" that is on the derivatives of the unknowns. As a consequence of this, singularities called "shocks" develop starting from smooth initial conditions. The detailed analysis of how this happens in the physical case of a fluid with an arbitrary equation of state in 3 spatial dimensions is the subject of the monograph by D. Christodoulou "The Formation of Shocks in 3-Dimensional Fluids". This monograph treats the problem in the framework of special relativity. A follow up monograph by D. Christodoulou and S. Miao treats the same problem in the classical non-relativistic framework. The central concept on which the approach is based is that of the acoustical spacetime manifold. On the basis of this concept, methods of geometric analysis are developed which lead to the proof of theorems covering the closure of the maximal smooth development of the initial data and showing in particular that the boundary of its domain has a singular part where the inverse density of foliations by outgoing null hypersurfaces vanishes. The theorems give a detailed description of the geometry of the singular boundary and of the behavior of the solutions at this boundary. A complete picture of shock formation in fluid mechanics is thereby obtained.				
Skript	Lecture notes shall become available on the web as the course progresses.				
Literatur	D. Christodoulou : "The Formation of Shocks in 3-Dimensional Fluids", EMS Monographs in Mathematics, EMS Publishing House, 2007, ISBN 978-3-03719-031-9. D. Christodoulou, S. Miao : "Compressible Flow and Euler's Equations", http://arxiv.org/abs/1212.2867				
Voraussetzungen / Besonderes	Real Analysis, Differential Geometry.				
401-4375-63L	Floer Theory (Part I)	W	4 KP	2V	W. Merry
Kurzbeschreibung	Floer homology was originally constructed by Andreas Floer in the late 1980s in order to prove the Arnold conjecture on the existence of symplectic fixed points. The aim of Part I of this course is to give an introduction to Floer homology in some of its simplest forms. Next semester we will move onto more advanced topics in Floer theory.				
Lernziel	- Construct the Floer complex associated to a non-degenerate Hamiltonian on a closed aspherical symplectic manifold, and show that the resulting Floer homology agrees with the singular homology of the manifold. This proves the Arnold Conjecture. - (Time permitting) Prove a version of the Conley Conjecture on closed aspherical symplectic manifolds for weakly non-degenerate Hamiltonian diffeomorphisms, using Floer-theoretic methods.				
Inhalt	Given a closed symplectic aspherical manifold M and a non-degenerate, time-periodic Hamiltonian H , the Arnold conjecture claims that there should be at least as many 1-periodic solutions of the Hamiltonian differential equation determined by H as the sum of the Betti numbers of M . Floer's central idea was to define a chain complex generated by the 1-periodic solutions, and to count rigid solutions of a Cauchy-Riemann type elliptic PDE for cylindrical maps connecting two 1-periodic orbits in order to define a boundary operator. The first part of the course is concerned with the construction of this chain complex, and how in this setting the homology of this chain complex agrees with the singular homology of the manifold M , thus proving the Arnold conjecture. Time permitting, we will investigate another famous conjecture in symplectic topology which has been solved using Floer-theoretic method. The 1-periodic solutions Hamiltonian differential equation can also be thought of as fixed points of the time-1 map $f_H: M \rightarrow M$ of the Hamiltonian flow of H , and hence the Arnold conjecture can be reformulated as saying that any such Hamiltonian diffeomorphism has at least as many fixed points as the sum of the Betti numbers of M . Another celebrated conjecture is the Conley conjecture, which claims that f_H should have infinitely many periodic points. We will prove a version of the Conley conjecture, which is due to Salamon and Zehnder.				
Skript	Next semester, in Part II we will consider Floer homology on non-compact manifolds, with a particular emphasis on cotangent bundles. Full typed lecture notes will be provided.				
Literatur	M. Audin and M. Damian, "Théorie de Morse et homologie de Floer", EDP Sciences (2010). D. McDuff and D. Salamon, "J-holomorphic curves and symplectic topology", Amer. Math. Soc. (2012). D. Salamon, "Lectures on Floer Homology", Amer. Math. Soc. (1999), 143-225.				
Voraussetzungen / Besonderes	A strong background in differential geometry is essential for this course. It would be helpful, although not strictly necessary, to have seen the Morse complex before and to know some basic symplectic geometry.				
401-4813-63L	Chiral Algebras, Vertex Algebras, and Factorization	W	6 KP	3G	G. Fortuna

Algebras

Kurzbeschreibung	The goal of this course is to give an introduction to the structure theory of vertex algebras and to relate it to the notion of chiral algebras and factorization algebras.
Inhalt	see www.math.ethz.ch/mathphysics/giorgia_course
Literatur	Suggested books and notes: Beilinson, Alexander, and Vladimir Guerchonovitch Drinfeld. Chiral algebras. Vol. 51. Providence, RI: American Mathematical Society, 2004. Frenkel, Edward, and David Ben-Zvi. Vertex algebras and algebraic curves. Vol. 88. Providence: American Mathematical Society, 2001. Kac, Victor G. Vertex algebras for beginners. No. 10. American Mathematical Soc., 1998. Notes (Available online): - N. Rozenblyum. Modules Over a Chiral Algebra, http://arxiv.org/pdf/1010.1998v1.pdf . - Notes on Vertex algebras. http://w3.impa.br/~heluani/files/lect.pdf .
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: To attend this class, you need to be familiar with finite dimensional Lie algebras and have some familiarity with category theory (e.g. the notion of adjoint functors, conservative functors, faithfulness and fully-faithfulness of functors). An approximative knowledge of the theory of D-modules over a scheme is also preferable but not mandatory. During the course, the basic and relevant notions of D-modules will be explained. Problems and exercises: Every week, a certain amount of problems will be proposed in class. Solving them is not a requirement for passing the class. However, due to the amount of material that will be covered in this class, it is highly recommended that you try to solve as many of them as possible. Most of the time, solving problems will be essential for a good understanding of the class.

402-0897-00L	Introduction to String Theory	W	6 KP	3V+1U	N. Beisert, J. Brödel
Kurzbeschreibung	String theory is an attempt to quantise gravity and unite it with the other fundamental forces of nature. It combines many interesting topics of (quantum) field theory in two and higher dimensions. This course gives an introduction to the basics of string theory.				
Lernziel	The goal of this course is to provide a basic understanding and overview of the concepts and notions employed in string theory, and to prepare students for research projects in this range of topics.				
Inhalt	Topics include: Introduction Relativistic Point Particle Classical Bosonic String String Quantisation Compactification Open Strings and D-Branes Conformal Field Theory String Scattering String Backgrounds Supersymmetry and Superstrings String Dualities Effective Field Theories String Theory and the Standard Model AdS/CFT Correspondence				
Literatur	D. Tong, String Theory, lecture notes. B. Zwiebach, A First Course in String Theory, Cambridge University Press (2004). M.B. Green, J.H. Schwarz, E. Witten, Superstring Theory I, Cambridge University Press (1987). J. Polchinski, String Theory I & II, Cambridge University Press (1998). R. Blumenhagen, D. Lüst, S. Theisen, Basic Concepts of String Theory, Springer (2012). K. Becker, M. Becker, J.H. Schwarz, String Theory and M-Theory: A Modern Introduction, Cambridge University Press (2007).				
Voraussetzungen / Besonderes	Recommended: Quantum Field Theory I (in parallel)				

401-3353-63L	Topics in PDEs: Viscosity Solutions	W	4 KP	2V	M. Soner
Kurzbeschreibung	This course provides the general theory for viscosity solutions for second order, nonlinear, parabolic or elliptic partial differential equations. Its applications to monotone numerical schemes, stochastic optimal control and to geometric flows, convergence rates and backward stochastic differential equations.				
Lernziel	Detailed understanding of the theory of viscosity solutions and its applications.				
Inhalt	This course provides the general theory for viscosity solutions for second order, nonlinear, parabolic or elliptic partial differential equations. The definition, properties and the comparison results are provided in detail. Applications to the convergence of monotone numerical schemes, stochastic optimal control and to geometric flows are discussed. Time permitting, convergence rates and backward stochastic differential equations are also discussed.				
Skript	The paper by Crandall, Michael G.; Ishii, Hitoshi; Lions, Pierre-Louis (1992), "User's guide to viscosity solutions of second order partial differential equations", American Mathematical Society. Bulletin. New Series 27 (1): 1-67 And the textbook by Wendell H. Fleming, H. M. Soner, (2006), Controlled Markov Processes and Viscosity Solutions. Springer,				

401-4589-63L	Calculus of Variations and Conformal Invariance	W	8 KP	4V	T. Rivière
Kurzbeschreibung	In this course we will present the classical theory as well as more recent developments of the calculus of variation of surfaces. We will expose method mixing functional analysis and differential geometry in order to produce and describe global and local minimizers or saddle points to two dimensional Lagrangians.				
Inhalt	In the first part of the class we shall consider the area functional whose critical points are minimal surfaces and study the so called Plateau problem. Introduced originally by Lagrange in the 18th century. Then we will move to the systematic study of 2-dimensional conformally invariant Lagrangians and explain how they are all related to a generalized Plateau problem of prescribed mean curvature surfaces into submanifolds. In the last part of the class we will present a theory merging minimal surface theory and conformal invariance. This theory has been introduced in the early 20th century by Wilhelm Blaschke and is presently a very active field of research in geometric analysis due in particular to numerous applications in many fields of sciences such as general relativity, elasticity theory, cell biology etc.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Fundamental knowledge in functional analysis, Fourier analysis and differential geometry (FAI and DGI)				

401-3352-13L	Introduction to Nonlinear Geometric PDEs	W	4 KP	2V	T. Marquardt
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to nonlinear geometric PDEs. We will discuss the quasilinear elliptic problem of graphs of prescribed mean curvature as well as the nonlinear parabolic problem of inverse mean curvature flow.				

Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Review of the geometry of hypersurfaces (e.g. metric, second fundamental form, mean curvature) - Review of the theory of linear elliptic and parabolic PDEs (e.g. maximum principle, existence theorem, regularity) - A priori estimates in Hoelder spaces. In particular the construction of barriers in order to prove gradient estimates - Existence theorems for quasilinear elliptic PDEs - Short time existence for nonlinear parabolic PDEs via linearization - Long time existence, convergence and the role of monotone quantities 				
Inhalt	<p>The aim of the course is to give an introduction to the field of nonlinear geometric partial differential equations (PDEs).</p> <p>We start with a short review about the geometry of hypersurfaces and the theory of linear elliptic and parabolic PDEs.</p> <p>The second part is devoted to the study of quasilinear elliptic PDEs. We will derive a general existence theory for the Dirichlet problem of the prescribed mean curvature equation. Furthermore, we will briefly discuss the related capillary surface problem.</p> <p>In the third part of the course we focus on nonlinear parabolic PDEs. Again, we first develop the general theory which will then be used to treat a Neumann problem for inverse mean curvature flow. Our discussion will lend itself to a survey of recent research and open problems in the field.</p>				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1.) L.C. Evans: "Partial Differential Equations", AMS 2.) D. Gilbarg, N.S. Trudinger: "Elliptic partial differential equations of second order", Springer 3.) G. Lieberman: "Second order parabolic differential equations", World Scientific Publishing 4.) M. P. Do Carmo: "Differential geometry of curves and surfaces", Prentice-Hall 				
Voraussetzungen / Besonderes	The third year functional analysis sequence together with a basic knowledge about the geometry of hypersurfaces in Euclidean space will be sufficient preparation for this course.				
401-4653-63L	Inverse Problems	W	8 KP	4G	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	Introduction into the mathematical theory for linear and non-linear inverse problems, and discussion of numerical methods for their numerical solution.				
Lernziel	Understanding the nature of inverse problems and familiarity with a few important specimens. Grasp, why regularization is needed, and how it can be implemented and controlled. Insight into the interplay between discretization and regularization.				
Inhalt	<p>Part I: Linear Inverse Problems</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Examples of linear inverse problems 2. Ill-posed linear operator equations 3. Regularization of linear inverse problems 4. Tikhonov regularization 5. Iterative regularization 6. Regularization by discretization 8. Regularization for linear statistical inverse problems <p>Parts II: Non-linear inverse problems</p>				
Skript	No lecture notes will be made available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Some familiarity with concepts of Hilbert space theory as covered in an introductory course on functional analysis is expected. Knowledge about partial differential equations is an advantage. Participants should know elementary probability.				
401-4657-00L	Numerical Analysis of Stochastic Ordinary Differential Equations	W	6 KP	3V+1U	A. Jentzen
Kurzbeschreibung	<p><i>Alternative course title: "Computational Methods for Quantitative Finance: Monte Carlo and Sampling Methods"</i></p> <p>Course on numerical approximation of stochastic ordinary differential equations driven by Wiener processes. These equations have several applications, for example in financial option valuation. This course also contains an introduction to random number generation and Monte Carlo methods for random variables.</p>				
Lernziel	The aim of this course is to enable the students to carry out simulations and their mathematical convergence analysis for stochastic models originating from applications such as mathematical finance. For this the course teaches a decent knowledge of the different numerical methods, their underlying ideas, convergence properties and implementation issues.				
Inhalt	<p>Generation of random numbers</p> <p>Monte Carlo methods for the numerical integration of random variables</p> <p>Stochastic processes and Brownian motion</p> <p>Stochastic ordinary differential equations (SODEs)</p> <p>Numerical approximations of SODEs</p> <p>Multilevel Monte Carlo methods for SODEs</p> <p>Applications to computational finance: Option valuation</p>				
Skript	Printed Lecture Notes will be distributed in class.				
Literatur	<p>P. Glassermann: Monte Carlo Methods in Financial Engineering. Springer-Verlag, New York, 2004.</p> <p>P. E. Kloeden and E. Platen: Numerical Solution of Stochastic Differential Equations. Springer-Verlag, Berlin, 1992.</p>				

Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mandatory: Probability and measure theory, basic numerical analysis and MATLAB programming. a) mandatory courses: Elementary Probability, Probability Theory I. b) recommended courses: Stochastic Processes.				
401-3651-00L	Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations <i>Course audience: 3rd year ETH BSc Mathematics and MSc Mathematics and MSc Applied Mathematics students.</i> <i>Other students are advised to attend the course "Numerical Methods for Partial Differential Equations" (401-0674-00L) in the CSE curriculum during the spring semester.</i>	W	10 KP	4V+1U	P. Grohs
Kurzbeschreibung	This course gives a comprehensive introduction into the numerical treatment of linear and non-linear elliptic boundary value problems, related eigenvalue problems and linear, parabolic evolution problems. Emphasis is on theory and the foundations of numerical methods. Practical exercises include MATLAB implementations of finite element methods.				
Lernziel	Participants of the course should become familiar with * concepts underlying the discretization of elliptic and parabolic boundary value problems * analytical techniques for investigating the convergence of numerical methods for the approximate solution of boundary value problems * methods for the efficient solution of discrete boundary value problems * implementational aspects of the finite element method				
Inhalt	A selection of the following topics will be covered: * Elliptic boundary value problems * Galerkin discretization of linear variational problems * The primal finite element method * Mixed finite element methods * Discontinuous Galerkin Methods * Boundary element methods * Spectral methods * Adaptive finite element schemes * Singularly perturbed problems * Sparse grids * Galerkin discretization of elliptic eigenproblems * Non-linear elliptic boundary value problems * Discretization of parabolic initial boundary value problems				
Skript	Course slides will be made available to the audience.				
Literatur	D. Braess: Finite Elements, THIRD Ed., Cambridge Univ. Press, (2007). (Also available in German.) V. Thomee: Galerkin Finite Element Methods for Parabolic Problems, SECOND Ed., Springer Verlag (2006). Additional Literature: D. A. Di Pietro and A. Ern, Mathematical Aspects of Discontinuous Galerkin Methods, vol. 69 SMAI Mathématiques et Applications, Springer, 2012 [DOI: 10.1007/978-3-642-22980-0] Ch. Grossmann and H.-G. Roos: Numerik partieller Differentialgleichungen. S. Brenner and R. Scott: Mathematical theory of finite element methods.				
Voraussetzungen / Besonderes	Practical exercises based on MATLAB				
401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	W	4 KP	2V	N. Meinshausen, M. Mächler
Kurzbeschreibung	Regularization for regression and classification (kernel machines, complexity penalization); Graphical modeling; EM algorithm; Unsupervised learning and clustering algorithms				
Lernziel	Knowledge of various methods and algorithms for complex data Support vector machines and kernel methods for classification;				
401-4623-00L	Time Series Analysis <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	6 KP	3G	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	Statistical analysis and modeling of observations in temporal order, which exhibit dependence. Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. Implementations in the software R.				
Lernziel	Understanding of the basic models and techniques used in time series analysis and their implementation in the statistical software R.				
Inhalt	This course deals with modeling and analysis of variables which change randomly in time. Their essential feature is the dependence between successive observations. Applications occur in geophysics, engineering, economics and finance. Topics covered: Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. The models and techniques are illustrated using the statistical software R.				
Skript	Not available				
Literatur	A list of references will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in probability and statistics				
401-4625-00L	Spatial Statistics	W	4 KP	2V	H. R. Künsch

Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to modeling and analysing data that are obtained at different positions in space or in the plane, with applications in environmental statistics, epidemiology or image analysis. We discuss Gaussian random fields, Markov fields and point pattern.				
Lernziel	Familiarity with the basic models (Gaussian random fields, Markov random fields, point patterns) and statistical methods used to analyze spatial data.				
Inhalt	Gaussian random field models, parameter estimation and linear interpolation (kriging). Computational aspects related to large data sets (Markov chain Monte Carlo, sparse matrix methods, Laplace approximations). Methods for count data and for point patterns. Concepts of stochastic geometry.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in time series analysis (Stationarity, autocovariance, spectra, autoregressive models) and about multivariate normal distributions is assumed.				
401-3627-00L	High-Dimensional Statistics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	"High-Dimensional Statistics" deals with modern methods and theory for statistical inference when the number of unknown parameters is of much larger order than sample size. Statistical estimation and algorithms for complex models and aspects of multiple testing will be discussed.				
Lernziel	Knowledge of methods and basic theory for high-dimensional statistical inference				
Inhalt	Lasso and Group Lasso for high-dimensional linear and generalized linear models; Additive models and many smooth univariate functions; Non-convex loss functions and l1-regularization; Stability selection, multiple testing and construction of p-values; Undirected graphical modeling				
Literatur	Peter Bühlmann and Sara van de Geer (2011). Statistics for High-Dimensional Data: Methods, Theory and Applications. Springer Verlag. ISBN 978-3-642-20191-2.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge of basic concepts in probability theory, and intermediate knowledge of statistics (e.g. a course in linear models or computational statistics).				
402-0861-00L	Statistical Physics	W	10 KP	4V+2U	M. Sigrist
Kurzbeschreibung	This lecture covers the concepts of classical and quantum statistical physics, and some aspects of kinetic gas theory. In a more advanced part Bose-Einstein condensation, general mean field theory and critical phenomena will be addressed. Finally also various aspects of linear response theory will be discussed.				
Lernziel	This lecture gives an introduction in the basic concepts and applications of statistical physics for the general use in physics and, in particular, as a preparation for the theoretical solid state physics education.				
Inhalt	Basics of phenomenological thermodynamics, three laws of thermodynamics. Basics of kinetic gas theory: conservation laws, H-theorem, Boltzmann-Equations, Maxwell distribution. Classical statistical physics: microcanonical ensembles, canonical ensembles and grandcanonical ensembles, applications to simple systems. Quantum statistical physics: single particle, ideal quantum gases, fermions and bosons. Bose-Einstein condensation: Bogolyubov theory, superfluidity. Mean field and Landau theory: Ising model, Heisenberg model, Landau theory of phase transitions, fluctuations. Critical phenomena: mean field, series expansions, scaling behavior, universality. Renormalization group: fixed points, simple models. Linear response theory: general formulation, response in mean field, sum rules, collective modes, fluctuation dissipation theorem.				
Skript	Lecture notes will be provided.				
Literatur	No specific book is used for the course. Relevant literature will be cited in the course.				
401-3053-63L	Topics in Discrete Mathematics	W	4 KP	2V	B. Sudakov
Kurzbeschreibung	While in the past many of the basic combinatorial results were obtained by ingenuity and detailed reasoning, the modern theory has grown out of this early stage and often relies on deep, well-developed tools. The course will cover over a dozen virtually independent topics, chosen to illustrate several such techniques.				
Lernziel	The aim of the course is to introduce students to Combinatorics, a fundamental mathematical discipline as well as an essential component of many mathematical areas. While in the past many of the basic combinatorial results were obtained by ingenuity and detailed reasoning, the modern theory has grown out of this early stage and often relies on deep, well-developed tools. The course will cover over a dozen virtually independent topics, chosen to illustrate several such techniques. This is an ultimate fun course, showcasing the gems of modern Combinatorics.				
Voraussetzungen / Besonderes	Aimed at 3rd year undergrads and master students who already had basic courses in Combinatorics.				
401-3059-00L	Kombinatorik II	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Der Kurs Kombinatorik I und II ist eine Einführung in die abzählende Kombinatorik.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, kombinatorische Probleme einzuordnen und die adäquaten Techniken zu deren Lösung anzuwenden.				
Inhalt	Inhalt der Vorlesungen Kombinatorik I und II: Kongruenztransformationen der Ebene, Symmetriegruppen von geometrischen Figuren, Eulersche Funktion, Cayley-Graphen, formale Potenzreihen, Permutationsgruppen, Zyklen, Lemma von Burnside, Zyklenzeiger, Sätze von Polya, Anwendung auf die Graphentheorie und isomere Moleküle.				
401-3903-11L	Geometric Integer Programming	W	6 KP	2V+1U	R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Integer programming is the task of minimizing a linear function over all the integer points in a polyhedron. This lecture introduces the key concepts of an algorithmic theory for solving such problems.				
Lernziel	The purpose of the lecture is to provide a geometric treatment of the theory of integer optimization.				
Inhalt	Key topics are: - lattice theory and the polynomial time solvability of integer optimization problems in fixed dimension, - the theory of integral generating sets and its connection to totally dual integral systems, - finite cutting plane algorithms based on lattices and integral generating sets.				
Skript	not available, blackboard presentation				
Literatur	Bertsimas, Weismantel: Optimization over Integers, Dynamic Ideas 2005. Schrijver: Theory of linear and integer programming, Wiley, 1986.				

Voraussetzungen / Besonderes	"Introduction to Optimization" (401-2903-00L) and "Mathematical Optimization" (401-3901-00L)				
401-4889-00L	Mathematical Finance	W	12 KP	4V+2U	J. Teichmann
Kurzbeschreibung	Advanced introduction to mathematical finance: - absence of arbitrage and martingale measures - option pricing and hedging - optimal investment problems - additional topics				
Lernziel	Advanced level introduction to mathematical finance, presupposing knowledge in probability theory and stochastic processes				
Inhalt	This is an advanced level introduction to mathematical finance for students with a good background in probability. We want to give an overview of main concepts, questions and approaches, and we do this in both discrete- and continuous-time models. Topics include absence of arbitrage and martingale measures, option pricing and hedging, optimal investment problems, and probably others. Prerequisites are probability theory and stochastic processes (for which lecture notes are available).				
Skript	None available				
Literatur	Details will be announced in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites are probability theory and stochastic processes (for which lecture notes are available).				
401-4935-63L	Equilibrium Models in Financial Economics	W	4 KP	2V	J. Muhle-Karbe
Kurzbeschreibung	In Mathematical Finance, asset prices are typically assumed to be given exogenously. This leads to tractable models that are well-suited to study the behavior of individual agents. However, policy regulations like the introduction of a transaction tax influence the whole market. To study their impact, one therefore has to turn to models where prices are determined endogenously in equilibrium.				
Lernziel	Introduction to equilibrium models: 1) Understand the conceptual ideas. 2) Learn about technical tools. 3) Gain overview over problems that can be studied and solutions that can be obtained using equilibrium models.				
Inhalt	This course provides an introduction to the equilibrium models prevalent in Financial Economics. We will start by studying optimization problems for individual investors, and then move towards equilibrium prices, determined so that supply matches demand. The initial focus will be on conceptual issues in simple one-period models, before moving to more general settings in continuous time.				
Skript	No.				
Literatur	Will be pointed out in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Foundations for Mathematical Finance, Itô calculus.				
401-4933-63L	Backward Stochastic Differential Equations and Applications	W	4 KP	2V	K. Du
401-3917-00L	Stochastic Loss Reserving Methods <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Loss Reserving is one of the central topics in non-life insurance. Mathematicians and actuaries need to estimate adequate reserves for all open claims. These claims reserves have a direct influence on all financial statements, in calculating future premiums and in calculating solvency margins. We present various stochastic methods to calculate loss reserves.				
Lernziel	Our goal is to present various stochastic methods for claims reserving. These methods enable to set adequate reserves for open claims and to determine prediction errors of these predictions.				
Inhalt	We will present the following stochastic claims reserving methods/models: - Stochastic Chain-Ladder Method - Bayesian Methods, Bornhuetter-Ferguson Method, Credibility Methods - Distributional Models - Generalized Linear Models - Markov Chain Monte Carlo Methods - Bootstrap Methods - PIC Method - Claims Development Result (solvency view)				
Literatur	M. V. Wüthrich, M. Merz, Stochastic Claims Reserving Methods in Insurance, Wiley 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be held in English and counts towards the diploma "Aktuar SAV". For the latter, see details under www.actuaries.ch . Basic knowledge in probability theory is assumed.				
401-3953-00L	Interest Rate Modeling in Discrete Time	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to stochastic interest rate modeling in discrete time. Starting from cash flow valuation with state price deflators, we derive the equivalent martingale measures for pricing financial instruments and derivatives of primary assets. The lecture is supplemented by several examples such as the Vasicek model where we also study model calibration.				
Lernziel	The students are familiar with the basic terminology of stochastic interest rate modeling and he is able to transfer his (financial) mathematical knowledge to real world pricing of cash flows and financial instruments.				
Inhalt	The following topics are covered: 1) stochastic discounting with state price deflators 2) equivalent martingale measures 3) pricing of cash flows and primary assets 4) pricing of derivatives, e.g. European put options 5) (multi-factor) Vasicek state price deflator model 6) Heath-Jarrow-Morton interest rate modeling framework				
Skript	Part I of: Wüthrich, M.V., Merz, M. (2013). Financial Modeling, Actuarial Valuation and Solvency in Insurance. Springer.				
Literatur	For further reading: Brigo, D., Mercurio, F. (2006). Interest Rate Models - Theory and Practice. 2nd Edition, Springer. Filipovic, D. (2009). Term-Structure Models. A Graduate Course. Springer.				
Voraussetzungen / Besonderes	The exams ONLY take place during the official ETH examination period. Prerequisites: knowledge of probability theory and applied stochastic processes.				

► Seminare

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

401-4200-63L	Geometric Group Theory Seminar	W	4 KP	3S	M. Burger, A. Iozzi, U. Lang
Kurzbeschreibung	Participants present and discuss a paper/topic of their choice over two or three sessions.				
401-4600-63L	Student Seminar in Probability	W	4 KP	2S	P. Nolin, J. Bertoin, E. Bolthausen
Inhalt	The seminar is centered around a topic in probability theory which changes each semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	The student seminar in probability is held at times at the undergraduate level (typically during the spring term) and at times at the graduate level (typically during the autumn term). The themes vary each semester.				
► Kolloquien					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5000-00L	Zurich Colloquium in Mathematics	E-	0 KP		P. L. Bühlmann, M. Burger, T. Kappeler, H. Knörrer, A. Kresch, S. Mishra, V. Schroeder, W. Werner
401-5990-00L	Zurich Graduate Colloquium	E-	0 KP	1K	A. Iozzi
Kurzbeschreibung	The Graduate Colloquium is an informal seminar aimed at graduate students and postdocs whose purpose is to provide a forum for communicating one's interests and thoughts in mathematics.				
401-5550-00L	Algebra, Combinatorics and Topology Seminar	E-	0 KP		P.-O. Dehaye, A. Iozzi, E. Kowalski, B. Sudakov
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5110-00L	Number Theory Seminar	E-	0 KP	1K	Ö. Imamoglu, E. Kowalski, R. Pink
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5140-11L	Algebraic Geometry and Moduli Seminar	E-	0 KP	1K	R. Pandharipande
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5530-00L	Geometry Seminar	E-	0 KP	1K	M. Burger, A. Iozzi, U. Lang, V. Schroeder
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5350-00L	Analysis Seminar	E-	0 KP	1K	M. Struwe, D. Christodoulou, F. Da Lio, M. Eichmair, N. Hungerbühler, T. Ilmanen, T. Kappeler, T. Riviere, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5580-00L	Symplectic Geometry Seminar	E-	0 KP	2K	P. Biran, A. Cannas da Silva
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5650-00L	Colloquium in Applied and Numerical Mathematics	E-	0 KP	2K	P. Grohs, R. Hiptmair, A. Jentzen, S. Mishra, K. Nipp
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5330-00L	Talks in Mathematical Physics	E-	0 KP	1K	A. Cattaneo, G. Felder, M. Gaberdiel, G. M. Graf, H. Knörrer, T. H. Willwacher, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5600-00L	Seminar on Stochastic Processes	E-	0 KP	1K	J. Bertoin, E. Bolthausen, A. Nikeghbali, P. Nolin, M. Schweizer, W. Werner
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5620-00L	Research Seminar on Statistics	E-	0 KP	2K	H. R. Künsch, P. L. Bühlmann, L. Held, T. Hothorn, M. H. Maathuis, N. Meinshausen, S. van de Geer, M. Wolf
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5910-00L	Talks in Financial and Insurance Mathematics	E-	0 KP	1K	P. Embrechts, M. Schweizer, M. Soner, J. Teichmann, M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Inhalt	Regular research talks on various topics in mathematical finance and actuarial mathematics				
401-5900-00L	Optimization and Applications	E-	0 KP	2K	R. Weismantel, B. Gärtner, D. Klatte, J. Lygeros, M. Morari, K. Schmedders, R. Smith, R. Zenklusen
Kurzbeschreibung	Lectures on current topics in optimization				
Lernziel	Expose graduate students to ongoing research activities (including applications) in the domain of optimization.				
Inhalt	This seminar is a forum for researchers interested in optimization theory and its applications. Speakers, invited from both academic and non-academic institutions, are expected to stimulate discussions on theoretical and applied aspects of optimization and related subjects. The focus is on efficient (or practical) algorithms for continuous and discrete optimization problems, complexity analysis of algorithms and associated decision problems, approximation algorithms, mathematical modeling and solution procedures for real-world optimization problems in science, engineering, industries, public sectors etc.				

Doktorat Departement Mathematik - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Doktorat Departement Physik

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Achtung: Die hier angegebene Auswahl an Lehrveranstaltungen ist UNVOLLSTÄNDIG.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0317-00L	Semiconductor Materials: Fundamentals and Fabrication	W	6 KP	2V+1U	S. Schön, W. Wegscheider
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into the fundamentals of semiconductor materials. The main focus is on state-of-the-art fabrication and characterization methods. The course will be continued in the spring term with a focus on applications.				
Lernziel	Basic knowledge of semiconductor physics and technology. Application of this knowledge for state-of-the-art semiconductor device processing				
Inhalt	Fundamentals of Solid State Physics: Semiconductor materials, band structures, carrier statistics in intrinsic and doped semiconductors, p-n junctions, low-dimensional structures; Bulk Material growth of Semiconductors: Czochralski method, floating zone method, high pressure synthesis; Semiconductor Epitaxy: Fundamentals, MBE, MOCVD, LPE; In situ characterization: RHEED, LEED, AES, XPS, process control (temperature, thickness)				
Skript	https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=648				
402-0526-00L	Ultrafast Processes in Solids	W	6 KP	2V+1U	Y. M. Acremann, A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	Ultrafast processes in solids are of fundamental interest as well as relevant for modern technological applications. The dynamics of the lattice, the electron gas as well as the spin system of a solid are discussed. The focus is on time resolved experiments which provide insight into pico- and femtosecond dynamics.				
Lernziel	After attending this course you understand the dynamics of essential excitation processes which occur in solids and you have an overview over state of the art experimental techniques used to study fast processes.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Experimental techniques, an overview 2. Dynamics of the electron gas <ol style="list-style-type: none"> 2.1 First experiments on electron dynamics and lattice heating 2.2 The finite lifetime of excited states 2.3 Detection of lifetime effects 2.4 Dynamical properties of reactions and adsorbents 3. Dynamics of the lattice <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Phonons 3.2 Non-thermal melting 4. Dynamics of the spin system <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Laser induced ultrafast demagnetization 4.2 Ultrafast spin currents generated by lasers 4.3 Landau-Lifschitz-Dynamics 4.4 Laser induced switching 5. Correlated materials 				
Skript	will be distributed				
Literatur	relevant publications will be cited				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture can also be followed by interested non-physics students as basic concepts will be introduced. This lecture is complementary to the lecture on "ultrafast methods for solid state physics" of the spring semester. Both lectures can be attended independently. The focus of this lecture is on the physical processes whereas the focus of the "ultrafast methods for solid state physics" lecture is on the experimental techniques.				
402-0402-00L	Ultrafast Laser Physics	W	6 KP	2V+1U	L. P. Gallmann
Kurzbeschreibung	Ultrashort pulse generation, few-cycle pulses, frequency combs, ultrafast measurement techniques				
Lernziel	This lecture will introduce students to active ongoing research topics and provide their fundamental background.				
Inhalt	Dispersion and dispersion compensation, linear and nonlinear pulse propagation, relaxation oscillations, Q-switching, modelocking, pulse diagnostics, pulse generation in the few-optical-cycle regime (i.e. around 5 fs in the near infrared wavelength regime), carrier-envelope offset control and frequency combs, ultrafast measurement techniques (pump-probe measurements, time-resolved four-wave mixing, THz-Spectroscopy, optical coherence tomography), hot topics such as attosecond pulse generation and supercontinuum generation.				
Skript	Class notes will be made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of quantum electronics (e. g., 402-0275-00L Quantenelektronik).				
402-0415-62L	Terahertz Technology and Applications	W	6 KP	2V+1U	S. Johnson
Kurzbeschreibung	This course gives a practical overview over the generation of THz frequency electromagnetic radiation and over the applications of this radiation in a variety of fields, both scientific and industrial.				
Lernziel	Terahertz frequency electromagnetic radiation lies at the border between electronics and optics, and as such has many unique properties that make it well-suited to study the electronic, magnetic and structural properties of many materials. The course objective is to give students the ability to identify problems that can be addressed using terahertz frequency radiation and to design (on a conceptual level) a way to implement solutions to these problems. These "problems" include both scientific (in physics, chemistry and biology) and industrial (medicine, pharmaceuticals, security) areas.				
Inhalt	<p>On the scientific side the applications of THz relate to understanding the electronic, structural and magnetic properties of materials by studying the optical response at low frequencies without the need for physical contact with the sample. The industrial applications tend to be more related imaging (e.g. THz-based airport scanners), but also some spectroscopy is done to identify materials.</p> <p>Topics to be discussed in the class include:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Overview of THz & interactions with matter 2) THz generation methods 3) THz optics and electronics 4) THz detection methods 5) THz applications <ol style="list-style-type: none"> - a) Spectroscopy - b) Imaging 				

Skript	Although many lectures will follow the course texts, significant deviations will be distributed as a script.
Literatur	The readings for the course will be selected from several different texts. All of these are available electronically via the ETH library system. You can also order a black-and-white paperback via an "on-demand" system for a pretty reasonable price.
	Principles of Terahertz Science and Technology, Yun-Shick Lee (Springer, 2008). More of a focus on basic principles, many of the readings will come from this book.
	Introduction to THz Wave Photonics, Xi-Cheng Zhang and Jingzhou Xu (Springer, 2010). Fairly good overview, also good description of applications.
Voraussetzungen / Besonderes	Terahertz Optoelectronics, K. Sakai (Ed.), (Springer, 2005). A good source of information on THz generation methods. Quantum electronics.

402-0465-58L	Intersubband Optoelectronics	W	6 KP	2V+1U	G. Scalari
Kurzbeschreibung	Intersubband transitions in quantum wells are transitions between states created by quantum confinement in ultra-thin layers of semiconductors. Because of its inherent tailorability, this system can be seen as the "ultimate quantum designer's material".				
Lernziel	The goal of this lecture is to explore both the rich physics as well as the application of these system for sources and detectors. In fact, devices based on intersubband transitions are now unlocking large area of the electromagnetic spectrum.				
Inhalt	The lecture will treat the following chapters: - Introduction: intersubband optoelectronics as an example of quantum engineering - technological aspects - Electronic states in semiconductor quantum wells - Intersubband absorption and scattering processes - Mid-IR and THz ISB Detectors - Mid-infrared and THz photonics: waveguides, resonators, metamaterials - Quantum Cascade lasers: - Mid-IR QCLs - THz QCLs (direct and non-linear generation) - further electronic confinement: interlevel Qdot transitions and magnetic field effects - Strong light-matter coupling in Mid-IR and THz range				
Skript	The reference book for the lecture is "Quantum Cascade Lasers" by Jerome Faist, published by Oxford University Press.				
Literatur	Mostly the original articles, other useful reading can be found in: - E. Rosencher and B. Vinter, Optoelectronics, Cambridge Univ. Press - G. Bastard, Wave mechanics applied to semiconductor heterostructures, Halsted press				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic requirements: A basic knowledge of solid-state physics and of quantum electronics.				

402-0484-00L	Experimental and Theoretical Aspects of Quantum Gases	W	6 KP	2V+1U	T. Esslinger, S. Huber
Kurzbeschreibung	Quantum Gases are the most precisely controlled many-body systems in physics. This provides a unique interface between theory and experiment, which allows addressing fundamental concepts and long-standing questions. This course is jointly given by an experimentalist and a theorist and lays the foundation for the understanding of current research in this vibrant field.				
Lernziel	The lecture conveys a basic understanding for the current research on quantum gases. Emphasis will be put on the connection between theory and experimental observation. It will enable students to read and understand publications in this field.				
Inhalt	Cooling and trapping of neutral atoms Bose and Fermi gases Ultracold collisions The Bose-condensed state Elementary excitations Vortices Superfluidity Interference and Correlations Optical lattices				
Skript	no script				
Literatur	C. J. Pethick and H. Smith, Bose-Einstein condensation in dilute Gases, Cambridge. Proceedings of the Enrico Fermi International School of Physics, Vol. CXL, ed. M. Inguscio, S. Stringari, and C.E. Wieman (IOS Press, Amsterdam, 1999).				
Voraussetzungen / Besonderes	Former related course: "From Bose-Einstein Condensation to Synthetic Quantum Many-Body Systems"				

402-0535-00L	Fundamental Aspects of Magnetism	W	6 KP	2V+1U	D. Pescia, A. Vindigni
Kurzbeschreibung	Atomic paramagnetism and diamagnetism, intra- and inter-atomic exchange, Stoner model, RKKY exchange interaction, Ising and Heisenberg models, the mean field approximation, spin waves, magnetic phase transition, domains and domain walls, nanoscale magnetism.				

Inhalt	<p>With respect to the similar lecture course in previous semesters we have decided that we need to insist on the fundamental aspects of magnetism -- the Quantum mechanical aspects on one side and the statistical physics aspects on the other, which are often not comprehensively spelled out in conventional lectures on solid state physics. The preliminary Content of the lecture in this semester is the following:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Magnetism in Atoms (the role of magnetism in classical physics, the quantum mechanics of atoms , exchange interaction) 2. Magnetism in Solids (Anderson impurity model, Stoner Wohlfart model, RKKY oscillations). These two chapters will be given by D. Pescia. They will give the opportunity of revising with concrete examples the subjects of atomic magnetism that have been treated at a theoretical level in QM1 and QM2. 3. Magnetic order at finite temperatures (Ising and Heisenberg models, mean field approximation, phase transitions, low-dimensional magnetism) 4. Topological excitations (domains, domain walls, magnetic anisotropy, dipolar interaction) 5. Nanoscale magnetism <p>These three Chapters will be given by A. Vindigni. They represent a concrete application of statistical physics and are intended to illustrate the role of statistical physics in magnetism and other collective phenomena.</p>				
Skript	A manuscript is made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this course unit was "Magnetism I: From the Atom to the Solid State". This lecture insists on the fundamental aspects -- Quantum physics and statistical physics of magnetism. Applications to nanoscale magnetism will be discussed within this fundamental Approach.				
402-0595-00L	Semiconductor Nanostructures	W	6 KP	2V+1U	T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Halbleiternanostrukturen werden besprochen, z.B. Materialherstellung, Bandstrukturen, 'bandgap engineering' und Dotierung, Feldeffekttransistoren. Aufbauend auf zweidimensionale Elektronengase wird dann die Physik der gängigen Halbleiternanostrukturen, d.h. Quantenpunktkontakte, Aharonov-Bohm Ringe und Quantendots, behandelt.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist das Verständnis von fünf Schlüsselphänomenen des Elektronentransports in Halbleiter-Nanostrukturen. Dazu zählen				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. der ganzzahlige und gebrochenzahlige Quantenhalleffekt 2. die Quantisierung des Leitwerts in Quantenpunktkontakten 3. der Aharonov-Bohm Effekt und verwante Interferenzphänomene 4. resonantes Tunneln 5. der Coulomb-Blockade Effekt in Quantendots 				
Skript	1. Einführung und Überblick				
Literatur	2. Halbleiterkristalle: Herstellung und Bandstrukturen				
Voraussetzungen / Besonderes	3. k.p-Theorie, Elektronendynamik in der Näherung der effektiven Masse				
	4. Envelope Funktionen, Näherung der effektiven Masse, Heterostrukturen und 'band engineering'				
	5. Herstellung von Nanostrukturen				
	6. Elektrostatik und Quantenmechanik von Halbleiternanostrukturen				
	7. Heterostrukturen und zweidimensionale Elektronengase				
	8. Drude Transport				
	9. Elektronentransport in Quantenpunktkontakten; Landauer-Büttiker Beschreibung				
	10. Ballistische Transportexperimente				
	11. Interferenzeffekte in Aharonov-Bohm Ringen und verwandte Phänomene				
	12. Elektron im Magnetfeld, Shubnikov-de Haas Effekt				
	13. Ganzzahliger Quantenhalleffekt				
	14. Quantendots, Coulombblockade				
Skript	T. Ihn, Semiconductor Nanostructures, Quantum States and Electronic Transport, Oxford University Press, 2010.				
Literatur	Neben dem Vorlesungsskript können folgende Bücher empfohlen werden:				
	1. J. H. Davies: The Physics of Low-Dimensional Semiconductors, Cambridge University Press (1998)				
	2. S. Datta: Electronic Transport in Mesoscopic Systems, Cambridge University Press (1997)				
	3. D. Ferry: Transport in Nanostructures, Cambridge University Press (1997)				
	4. T. M. Heinzel: Mesoscopic Electronics in Solid State Nanostructures: an Introduction, Wiley-VCH (2003)				
	5. Beenakker, van Houten: Quantum Transport in Semiconductor Nanostructures, in: Semiconductor Heterostructures and Nanostructures, Academic Press (1991)				
	6. Y. Imry: Introduction to Mesoscopic Physics, Oxford University Press (1997)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung richtet sich an alle Physikstudenten nach dem Bachelorabschluss. Grundlagen in der Festkörperphysik sind von Vorteil, ambitionierte Studenten im fünften Semester können der Vorlesung aber auch folgen. Die Vorlesung eignet sich auch für das Doktoratsstudium. Üblicherweise wird der Kurs auf Englisch gehalten werden.				
402-0715-00L	Low Energy Particle Physics	W	6 KP	2V+1U	F. Piegsa, A. S. Antognini
Kurzbeschreibung	Low energy particle physics provides complementary information to high energy physics with colliders. In this lecture, we will concentrate on selected experiments, using mainly neutrons and muons, which have significantly improved our understanding of particle physics today.				
Lernziel	The course aims to provide an introduction to selected advanced topics in low energy particle physics with neutrons and muons.				
Inhalt	Low energy particle physics provides complementary information to high energy physics with colliders. At the Large Hadron Collider one directly searches for new particles at energies up to the TeV range. In a complementary way, low energy particle physics indirectly probes the existence of such particles and provides constraints for "new physics", making use of precision and high intensities.				
	Besides the sensitivity to effects related with new physics (e.g. lepton flavor violation, symmetry violations, CPT tests, search for electric dipole moments, new low mass exchange bosons etc.), low energy physics provides the best test of QED (electron g-2), the best tests of bound-state QED (atomic physics and exotic atoms), precise determinations of fundamental constants, information about the CKM matrix, precise information on the weak and strong force even in the non-perturbative regime etc.				
	In this lecture, we will concentrate on selected experiments, using mainly neutrons and muons, which have significantly improved our understanding of particle physics today. Starting from a general introduction on high intensity/high precision particle physics and the main characteristics of muons and neutrons and their production, we will then focus on the discussion of fundamental problems and ground-breaking experiments:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Production and characteristics of muon and neutron beams - Ultracold neutron production - Measurement of the neutron lifetime and electric dipole moment - The neutron in the gravitational field and its electric charge - Muon and neutron decay correlations - Lepton flavour violations with muons to search for new physics - What atomic physics can do for particle physics and vice versa - Laser experiments at accelerators - From myonic hydrogen to the proton structure and bound-state QED - From pionic hydrogen to the strong interaction and effective field theories - etc. 				

Literatur	Golub, Richardson & Lamoreaux: "Ultra-Cold Neutrons" Rauch & Werner: "Neutron Interferometry" Carlile & Willis: "Experimental Neutron Scattering"				
Voraussetzungen / Besonderes	Einführung in die Kern- und Teilchenphysik				
402-0767-00L	Neutrino Physics	W	6 KP	2V+1U	A. Rubbia
Kurzbeschreibung	Theoretical basis and selected experiments to determine the properties of neutrinos and their interactions (mass, spin, helicity, chirality, oscillations, interactions with leptons and quarks).				
Lernziel	Introduction to the physics of neutrinos with special consideration of phenomena connected with neutrino masses.				
Skript	Script				
Literatur	B. Kayser, F. Gibrat-Debu and F. Perrier, The Physics of Massive Neutrinos, World Scientific Lecture Notes in Physics, Vol. 25, 1989, and newer publications. N. Schmitz, Neutrino Physik, Teubner-Studienbücher Physik, 1997. D.O. Caldwell, Current Aspects of Neutrino Physics, Springer. C. Giunti & C.W. Kim, Fundamentals of Neutrino Physics and Astrophysics, Oxford.				
402-0897-00L	Introduction to String Theory	W	6 KP	3V+1U	N. Beisert, J. Brödel
Kurzbeschreibung	String theory is an attempt to quantize gravity and unite it with the other fundamental forces of nature. It combines many interesting topics of (quantum) field theory in two and higher dimensions. This course gives an introduction to the basics of string theory.				
Lernziel	The goal of this course is to provide a basic understanding and overview of the concepts and notions employed in string theory, and to prepare students for research projects in this range of topics.				
Inhalt	Topics include: Introduction Relativistic Point Particle Classical Bosonic String String Quantisation Compactification Open Strings and D-Branes Conformal Field Theory String Scattering String Backgrounds Supersymmetry and Superstrings String Dualities Effective Field Theories String Theory and the Standard Model AdS/CFT Correspondence				
Literatur	D. Tong, String Theory, lecture notes. B. Zwiebach, A First Course in String Theory, Cambridge University Press (2004). M.B. Green, J.H. Schwarz, E. Witten, Superstring Theory I, Cambridge University Press (1987). J. Polchinski, String Theory I & II, Cambridge University Press (1998). R. Blumenhagen, D. Lüst, S. Theisen, Basic Concepts of String Theory, Springer (2012). K. Becker, M. Becker, J.H. Schwarz, String Theory and M-Theory: A Modern Introduction, Cambridge University Press (2007).				
Voraussetzungen / Besonderes	Recommended: Quantum Field Theory I (in parallel)				
402-0883-63L	Symmetries in Physics	W	6 KP	2V+1U	M. Gaberdiel
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to symmetry groups in physics. It will explain the relevant mathematical background (finite groups, Lie groups and Lie algebras, as well as their representations), and show how these concepts play an important role in modern physics.				
Lernziel	The aim of the course is to give a self-contained introduction into finite group theory as well as Lie theory from a physicists point of view. Abstract mathematical constructions will be illustrated with examples from physics.				
402-0898-00L	The Physics of Electroweak Symmetry Breaking	W	6 KP	2V+1U	A. Lazopoulos
Kurzbeschreibung	The aim is to understand the need of physics beyond the Standard Model, the basic techniques of model building in theories BSM and the elements of collider physics required to analyze their phenomenological implications. After an introduction to the SM and alternative theories of electroweak symmetry breaking, we will investigate these issues in the context of models with warped extra dimensions.				
Lernziel	After the course the student should have a good knowledge of some of the most relevant theories beyond the Standard Model and have the techniques to understand those theories that have not been surveyed in the course. He or she should be able to compute the constraints on any model of new physics, its successes explaining current experimental data and its main phenomenological implications at colliders.				
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this course unit was "The Physics Beyond the Standard Model". If you already got credits for "The Physics Beyond the Standard Model" (402-0898-00L), you cannot get credits for "The Physics of Electroweak Symmetry Breaking" (402-0898-00L).				
402-0845-60L	Quantum Field Theory III	W	6 KP	2V+1U	T. K. Gehrman
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This course contains a comprehensive introduction to supersymmetry in quantum field theories.				
Inhalt	This course contains a comprehensive introduction to supersymmetry in quantum field theories. The lectures cover most of the relevant theoretical aspects of the subject, starting from the discussion of the supersymmetry algebra and its representations, to arrive, after the presentation of the superfield formalism, to the construction of supersymmetric field theories and of the supersymmetric version of gauge invariance. The mechanisms of supersymmetry breaking are presented, as well as some more phenomenologically-oriented topics, including the supersymmetric version of the Standard Model. Advanced topics, such as supergravity, are also briefly covered. Topics: - Introduction to supersymmetry - Supersymmetry algebra - Representations of the supersymmetry algebra - Superspace and superfields - Supersymmetric field theories - Supersymmetric gauge theories - Supersymmetry breaking - The Minimal supersymmetric Standard Model - Introduction to Supergravity				

Literatur	J. Wess and J. Bagger, "Supersymmetry and supergravity". P. C. West, "Introduction to supersymmetry and supergravity". J. Terning, "Modern supersymmetry: Dynamics and duality". S. Weinberg, "The quantum theory of fields. Vol. 3: Supersymmetry".				
402-0353-63L	Observational Techniques in Astrophysics	W	6 KP	2V+1U	K. Schawinski
Kurzbeschreibung	The course introduces real-world observational tools, analysis techniques and software packages used in astrophysics research in conjunction with discussions of current topics in astrophysics, with a special focus on active galaxies. The course will include the analysis of real data from a variety of observatories.				
Lernziel	The goal of the course is to familiarise students with current tools and methods and prepare them for astrophysics research.				
Voraussetzungen / Besonderes	Astrophysics I and II are not required, but recommended. Significant computer & programming skills useful.				
402-0375-63L	Statistical Methods in Cosmology and Astrophysics	W	6 KP	2V+1U	A. Amara
Kurzbeschreibung	Statistical methods play a vital role in modern cosmology and astrophysics studies. This course will give an overview of the statistical principles and tools that are used in these fields. Topics covered will include basic probability theory, Bayesian inference, hypothesis testing, sampling and estimators.				
Lernziel	Develop an understanding of basic probability and statistical theory. Gain practical knowledge of statistical methods commonly used in cosmology and astrophysics.				
Voraussetzungen / Besonderes	Credit or current enrollment in Astrophysics I is recommended but not required				
401-4813-63L	Chiral Algebras, Vertex Algebras, and Factorization Algebras	W	6 KP	3G	G. Fortuna
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to give an introduction to the structure theory of vertex algebras and to relate it to the notion of chiral algebras and factorization algebras.				
Inhalt	see www.math.ethz.ch/mathphysics/giorgia_course				
Literatur	Suggested books and notes: Bellinson, Alexander, and Vladimir Guerschikov. Chiral algebras. Vol. 51. Providence, RI: American Mathematical Society, 2004. Frenkel, Edward, and David Ben-Zvi. Vertex algebras and algebraic curves. Vol. 88. Providence: American Mathematical Society, 2001. Kac, Victor G. Vertex algebras for beginners. No. 10. American Mathematical Soc., 1998. Notes (Available online): - N. Rozenblyum. Modules Over a Chiral Algebra, http://arxiv.org/pdf/1010.1998v1.pdf . - Notes on Vertex algebras. http://w3.impa.br/~heluani/files/lect.pdf .				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: To attend this class, you need to be familiar with finite dimensional Lie algebras and have some familiarity with category theory (e.g. the notion of adjoint functors, conservative functors, faithfulness and fully-faithfulness of functors). An approximative knowledge of the theory of D-modules over a scheme is also preferable but not mandatory. During the course, the basic and relevant notions of D-modules will be explained. Problems and exercises: Every week, a certain amount of problems will be proposed in class. Solving them is not a requirement for passing the class. However, due to the amount of material that will be covered in this class, it is highly recommended that you try to solve as many of them as possible. Most of the time, solving problems will be essential for a good understanding of the class.				
376-1791-00L	Introductory Course in Neuroscience I ■	W	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, W. Knecht
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the development and anatomical structure of nervous systems. Furthermore, it discusses the basics of cellular neurophysiology and neuropharmacology. Finally, the nervous system is described on a system level with a particular emphasis on the visual system.				
Inhalt	1-2) Anatomy 3-4) Neurogenesis and differentiation 5-6) Axon guidance, synaptogenesis 7-8) Electrophysiology 9) Neuronal stem cells 10) Proteomics in Neuroscience 11) Visual system, cortex 12-13) Neuroinformatics 14) Neuronal networks in vivo				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
376-1795-00L	Advanced Course in Neurobiology I ■	W	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	The goal of this Advanced Course in Neurobiology is to provide students with a broader knowledge in several important areas of neurobiology. The course consists of four parts: Part I deals with various topics in developmental neurobiology. Part II is devoted to aspects of signal transduction. Part III focuses on synaptic transmission. Part IV gives deeper insights into systems neuroscience.				
Lernziel	This credit point course is designed for doctoral students who have successfully completed the Introductory Course in Neuroscience at the Neuroscience Center Zürich. The goal is to provide students with a broader and deeper knowledge in several important areas of neurobiology.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
402-0620-00L	Aktuelle Themen aus der Beschleunigermassenspektrometrie und deren Anwendungen	E-	0 KP	1S	M. Christl, J. Beer
Kurzbeschreibung	Das Seminar richtet sich an alle Studierenden und Doktorierenden, die im Rahmen ihrer Ausbildung mit Datierungsmethoden zu tun haben, die auf den Anwendungen langlebiger natürlicher Radionuklide beruhen. Es werden die Grundlagen der Methodik, die neuesten Entwicklungen und spezielle Beispiele aus dem breiten Anwendungsspektrum diskutiert.				

Doktorat Departement Physik - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Doktorat Departement Umweltsystemwissenschaften

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Agrarwissenschaft

►► Ausbildungsangebote

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
760-2211-00L	Kolloquium Agrarwissenschaft <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	E-	0 KP	2K	W. Gruissem , N. Buchmann, E. Frossard, M. Kreuzer, O. Voinnet, A. Walter, S. C. Zeeman

►► Graduate Programme in Plant Sciences

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4003-01L	Current Topics in Grassland Sciences (HS)	W	2 KP	2S	N. Buchmann
Kurzbeschreibung	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. students and graduate students. Citation classics as well as recent research results will be presented and discussed. Topics will range from plant ecophysiology, biodiversity and biogeochemical cycling to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Lernziel	Students will be able to understand and evaluate experimental design and data interpretation of on-going studies, be able to critically analyze published research results, practice to present and discuss results in the public, and gain a broad knowledge of recent research and current topics in agro- and forest ecosystem sciences.				
Inhalt	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. students and graduate students. External researchers will present recent activities from leading European research institutions. Citation classics as well as most recent research results from published or on-going studies will be presented and discussed. Topics will range from plant ecophysiology and biogeochemical cycling to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Skript	none				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of plant ecophysiology, terrestrial ecology and management of agro- and forest ecosystems. Course will be taught in English.				

760-2211-00L	Kolloquium Agrarwissenschaft <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	E-	0 KP	2K	W. Gruissem , N. Buchmann, E. Frossard, M. Kreuzer, O. Voinnet, A. Walter, S. C. Zeeman
--------------	---	----	------	----	--

551-0205-00L	Challenges in Plant Sciences	W	2 KP	2K	W. Gruissem , T. Boller, E. Bucher, B. Keller, C. Kettle, J. Levine, R. Shimizu Inatsugi, B. Studer, S. C. Zeeman
Kurzbeschreibung	The colloquium introduces students to the disciplines in plant sciences and provides integrated knowledge from the molecular level to ecosystems and from basic research to applications, making use of the synergies between the different research groups of the PSC. The colloquium offers a unique chance to approach interdisciplinary topics as a challenge in the field of plant sciences.				
Lernziel	Major objectives of the colloquium are: introduction of graduate students and Master students to the broad field of plant sciences promotion of an interdisciplinary and integrative teaching program promotion of active participation and independent work of students promotion of presentation and discussion skills increased interaction among students and professors				
Inhalt	Challenges in Plant Sciences will cover the following topics: Spatial patterns and coexistence of plant species Small RNAs Regulating Plant Development Pattern Recognition Receptors (PRRs) and Innate Immunity in Plants and Animals Molecular function and evolution of plant disease resistance genes Climate change and net carbon dioxide fluxes of terrestrial ecosystems Functioning and maintenance of biodiversity from population to community level Abiotic stress in plants Integrating molecular genetics, evolutionary genomics and ecology - examples in plant reproduction Hybridisation Plant invasions into mountainous regions				

► Umweltwissenschaften

►► Atmosphäre und Klima

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0572-00L	Aerosols I: Physical and Chemical Principles	W	4 KP	2V+1U	M. Gysel Beer , U. Baltensperger, H. Burtscher
Kurzbeschreibung	Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.				
Inhalt	Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerosoldynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.				
Skript	Es werden Beilagen abgegeben				
Literatur	- Willeke K. and Baron P. A. (eds), Aerosol Measurement, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993. - Hinds W. C., Aerosol Technology, John Wiley & Sons, New York, 1982. - Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998.				
701-1253-00L	Analysis of Climate and Weather Data	W	3 KP	2G	C. Frei
Kurzbeschreibung	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				

Lernziel	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.
Inhalt	Introduction into the theoretical background and the practical application of methods of data analysis in meteorology and climatology. Topics: exploratory methods, hypothesis tests, analysis of climate trends, measuring the skill of climate and forecasting models, analysis of extreme events, principal component analysis and field-field correlation techniques. The lecture also provides an introduction into R, a programming language and graphics tool, which is frequently used for data analysis in meteorology and climatology. During hands-on computer exercises the student will become familiar with the practical application of the methods.
Skript	Documentation and supporting material include: - documented view graphs used during the lecture - exercise sets and solutions - R-packages with software and example datasets for exercise sessions
Literatur	All material is made available via lecture web-page. Suggested literature: - Wilks D.S., 2005: Statistical Methods in the Atmospheric Science. (2nd edition). International Geophysical Series, Academic Press Inc. (London) - Coles S., 2001: An introduction to statistical modeling of extreme values. Springer, London. 208 pp.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Atmosphäre, Mathematik IV: Statistik, Anwendungsnahes Programmieren.

701-1235-00L	Cloud Microphysics	W	4 KP	2V+1U	U. Lohmann, B. Sierau
Kurzbeschreibung	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei.				
Lernziel	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei and, thus, for climate.				
Inhalt	Microstructure of clouds and precipitation, aerosol activation to form cloud droplets, ice crystal nucleation (homogeneous freezing of supercooled aerosol and heterogeneous freezing), precipitation formation				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Literatur	Pruppacher and Klett, Microphysics of Clouds and Precipitation, Kluwer Academic Publishers, 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	At least one introductory course in Atmospheric Science or Instructor's consent.				

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

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

701-1237-00L	Solar Ultraviolet Radiation	W	1 KP	1V	J. Gröbner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Einblick in das Thema solar ultraviolette Strahlung und ihre Effekte auf die Atmosphäre und den Menschen. Die Vorlesung wird sowohl die Modellierung als auch die Messung von solarer UV Strahlung behandeln. Ein Schwerpunkt der Vorlesung wird auf die Messung von solarer UV Strahlung mittels verschiedenen Instrumenten gelegt (Filterradiometer und Spektorradiometer).				
Lernziel	Diese Vorlesung wird dem Zuhörer einen Einblick in die Thematik solare UV Strahlung geben, und dessen Interaktion zwischen der Atmosphäre und der Biosphäre im detailliert beschreiben.				

Inhalt	<p>1) Einführung in die Problematik Motivation Begriffe (UV-C, UV-B, UV-A,...) Einfluss der UV Strahlung auf Biosphäre (Mensch, Tier, Pflanzen) Positive und schädliche Effekte Wirkungsspektrum, Konzept, Beispiele UVIndex</p> <p>2) Geschichtlicher Rückblick Rayleigh - Himmelsblau 1907: Dorno, PMOD 1970: Bener, PMOD 1980: Berger, Erythemat sunburn meter 1990- : State of the Art</p> <p>3) Extraterrestrische UV Strahlung Spektrum Energieverteilung Variabilität (Spektral, zeitlich, relativ zu Totalstrahlung) Satellitenmessungen, Übersicht</p> <p>4) Einfluss der Atmosphäre auf die solare UV Strahlung Atmosphärenaufbau Beeinflussende Parameter (Ozon, Wolken, ...) Ozon, Stratosphärisches versus troposphärisches Geschichte: Ozondepletion, Polare Ozonlöcher und Einfluss auf die UV Strahlung Wolken Aerosole Rayleighstreuung Trends (Ozon, Wolken, Aerosole) Radiation Amplification Factor (RAF)</p> <p>5-6) Strahlungstransfer Strahlungstransfergleichung Modellierung, DISORT libRadtran, TUV, FASTRT Parameter Sensitivitätsstudien Vergleiche mit Messungen 3-D Modellierung (MYSTIC) Beer-Lambert Gesetz</p> <p>7) Strahlungsmessungen Instrumente zur Strahlungsmessung Messgrößen: Irradiance (global, direct, diffus), radiance, aktinischer Fluss Horizontale und geneigte Flächen Generelle Problematik: Freiluftmessungen... Qualitätssicherung</p> <p>8) Solare UV Strahlungsmessungen Problematik: Dynamik, Spektrale Variabilität, Alterung Stabilität Spezifische Instrumente: Filtrerradiometer, Spektorradiometer, Dosimetrie Übersicht Aufbau und Verwendung</p> <p>9-10) Solare UV Strahlungsmessgeräte Spektorradiometer, Filtrerradiometer (Breit und schmalbandig) Charakterisierung Kalibriermethoden (Im Labor, im Feld) Qualitätssicherung, Messkampagnen</p> <p>11-12) Auswerteverfahren Atmosphärische Parameter aus Strahlungsmessungen Ozon, SO₂ Albedo (Effektiv versus Lokal) Aerosol Parameter (AOD, SSA, g, Teilchenverteilungen) Zusammenspiel Messungen - Modellierung Aktinische UV-Strahlungsflüsse und Bestimmung von atmosphärischen Photolysefrequenzen</p> <p>13) UV Klimatologie Trends UV Klimatologie durch Messnetze UV Klimatologie durch Satellitenmessungen am Beispiel von TOMS Modellierung am Beispiel Meteosat-JRC UV Rekonstruktionen</p> <p>14) Aktuelle Forschungen Internationale Projekte, Stand der Forschung</p>
--------	--

701-1233-00L	Stratospheric Chemistry	W	4 KP	2V+1U	T. Peter, A. Stenke
Kurzbeschreibung	Thermodynamische und kinetische Grundlagen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Chemisches Familienkonzept. Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion der unteren Stratosphäre. Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol. Chemie und Dynamik des Ozonlochs.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Ueberblick über die vielfältigen Reaktionen, die in der Gasphase, in stratosphärischen Aerosoltröpfchen und polaren Wolkenteilchen ablaufen. Dabei steht die Chemie des stratosphärischen Ozons und deren Beeinflussung durch natürliche und anthropogene Effekte im Mittelpunkt, besonders der interkontinentale Flugverkehr und die durch FCKW verursachte Ozonerstörung in den mittleren Breiten und in den Polregionen sowie Kopplungen mit dem Treibhauseffekt.				

Inhalt	Kurze Darstellung der thermodynamischen und kinetischen Grundlagen chemischer Reaktionen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Vorstellung des chemischen Familienkonzepts: aktive Spezies, deren Quellgase und Reservoirgase. Detaillierte Betrachtung der reinen Sauerstofffamilie (ungerader Sauerstoff) gemäss der Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen (Chlor und Brom) und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion in der unteren Stratosphäre (Photosmog-Reaktionen). Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol und deren Bedeutung für hohen Flugverkehr. Chemie und Dynamik des Ozonlochs: Bildung polarer stratosphärischer Wolken und Chloraktivierung.				
Skript	Unterlagen werden in den Vorlesungsstunden ausgeteilt.				
Literatur	- Basseur, G. und S. Solomon, <i>Aeronomy of the Middle Atmosphere</i> , Kluwer Academic Publishers, 3rd Rev edition (December 30, 2005). - John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, <i>Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change</i> , Wiley, New York, 1998. - WMO, <i>Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002</i> , Report No.47, Geneva, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in physikalischer Chemie sind notwendig, und ein Überblick äquivalent zu der Bachelor-Vorlesung "Atmosphärenchemie" (LV 701-0471-01) werden erwartet.				
Die Vorlesung 701-1233-00 V beginnt in der ersten Semesterwoche. Die Uebungen 701-1233-00 U erst in der zweiten Semesterwoche.					

701-1211-01L	Master Seminar: Atmosphere and Climate 1	W	3 KP	2S	E. M. Fischer, T. Ewen, O. Stebler, M. A. Wüest
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	In this seminar, the process of writing a scientific proposal will be introduced. The essential elements of a proposal, including the peer review process, will be outlined and class exercises will train scientific writing skills. Knowledge exchange between class participants is promoted through the preparation of a master thesis proposal and evaluation of each other's work.				
Lernziel	Training scientific writing skills.				
Inhalt	In this seminar, the process of writing a scientific proposal will be introduced. The essential elements of a proposal, including the peer review process, will be outlined and class exercises will train scientific writing skills. Knowledge exchange between class participants is promoted through the preparation of a master thesis proposal and evaluation of each other's work.				
Voraussetzungen / Besonderes	Attendance is mandatory.				

651-4095-01L	Colloquium Atmosphere and Climate 1	W	1 KP	1K	U. Lohmann, E. M. Fischer, N. Gruber, R. Knutti, T. Peter, C. Schär, S. I. Seneviratne, J. Stähelin, H. Wernli, M. Wild
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				

►► Biogeochemie und Schadstoffdynamik

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

701-0534-00L	Chemical Kinetics in Terrestrial and Aquatic Systems	W	1 KP	2G	
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--

	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction in mechanisms of kinetically controlled processes in terrestrial and aquatic systems and their quantitative treatment				
Lernziel	Introduction in mechanisms of kinetically controlled processes in terrestrial and aquatic systems and their quantitative treatment				
Inhalt	Theory of reaction kinetics. Derivation of rate laws. Evaluation of experimental data. Estimation of reaction rates from field observation. Mechanisms of kinetically controlled processes such as: reactions in the aquatic phase (complexation, redox processes); mineral surface reactions (adsorption, dissolution, precipitation, redox processes); reactions at gas/water interfaces; photochemical reactions; microbial/enzymatic reactions; reactions in stratified environments (soils, sediments).				
Skript	Distribution during lecture and on a course web-page				
Literatur	- Chemical Kinetics and Process Dynamics in Aquatic Systems. Patrick L. Brezonik, Lewis Publishers, 1994. - Kinetic Theory in the Earth Sciences. Antonio C. Lasaga, Princeton University Press, 1998. - Chemical equilibria and kinetics in soils. Garrison Sposito, Oxford University Press, 1994. - Aquatic Chemical Kinetics, ed. W. Stumm, Wiley Interscience, 1990.				
Voraussetzungen / Besonderes	Lecture for advanced and doctoral students. Course language is English. Lecture will be taught as a block in February. Exact dates will be announced.				

701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	S. Hug, M. Berg, F. Hammes, U. von Gunten
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of water resources and drinking water as well as drinking water treatment by unit processes will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources are discussed as part of the water cycle and the effect that anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems etc. might have. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focussed on industrialized countries with some examples of water problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be discussed.				
Skript	Handouts will be distributed				
Literatur	Will be mentioned in handouts				

701-1311-00L	Transport and Mixing in Natural Waters	W	3 KP	2G	Noch nicht bekannt
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--------------------

	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This course discusses physical transport and mixing processes affecting the behavior of dissolved and particulate compounds in natural waters. Emphasis is on turbulence in stratified waters (oceans, lakes). The interrelation to temporal and spatial distribution of natural constituents is provided. Exercises focus on the interpretation of field data and experiments.				
Lernziel	- Understand different types of turbulent regimes and their advective and diffusive properties - Understand the essence of turbulence and its effect on reactive processes and the distribution of constituents (dissolved, particulate) in natural waters - Interpret and predict temporal and spatial distributions of properties (concentrations) within different natural and artificial water bodies.				

Inhalt	- Stratification, exchange processes, Navier-Stokes and KE equation - Reynolds decomposition, small-scale transport, TKE balance - Methods and applications, microstructure, concentration distributions - Surface boundary processes, gravity waves and wind-driven forcing - Convective turbulence and double diffusion - Bottom boundary processes and sediment interaction - Thermocline processes and internal waves - Horizontal and isopycnal processes - Applications and exercises for the different items
Skript	Detailed handouts for every chapter are provided Weekly exercises will be provided.
Literatur	Detailed handouts for every chapter A list of relevant books and papers will be provided
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: PAS or Environmental Fluid Dynamics I or equivalent

701-1313-00L	Isotopic and Organic Tracers in Biogeochemistry	W	3 KP	2G	C. Schubert, J. Beer, B. Wehrli
Kurzbeschreibung	The course introduces the scientific concepts and typical applications of tracers in biogeochemistry. The course covers stable and radioactive isotopes, geochemical tracers and biomarkers and their application in quantifying biogeochemical processes as well as regional and global cycles. The course provides essential theoretical background for the lab course Stable and radiogenic isotopes				
Lernziel	The course aims at understanding the fractionation of stable isotopes in biogeochemical processes. Students learn to know the origin and decay modes of relevant radiogenic isotopes. They discover the spectrum of possible geochemical tracers and biomarkers, their potential and limitations and get familiar with important applications				
Inhalt	Geogenic and cosmogenic radionuclides (sources, decay chains); stable isotopes in biogeochemistry (natural abundance, fractionation); geochemical tracers for processes such as erosion, productivity, redox fronts; biomarkers for specific microbial processes.				
Skript	handouts will be provided for every chapter				
Literatur	A list of relevant books and papers will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should have a basic knowledge of biogeochemical processes (BSc course on Biogeochemical processes in aquatic systems or equivalent)				
701-1315-00L	Biogeochemistry of Trace Elements	W	3 KP	2G	C. Mikutta, A. Voegelin, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	The course addresses major biogeochemical processes that drive the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive trace elements, chalcophile elements) in the environment, and the chemical methods that are used to study the behavior of these elements in the geosphere.				
Lernziel	The students gain a detailed understanding of the sources and the cycling of trace elements in the terrestrial and aquatic environment. The interaction of environmentally important trace elements with abiotic and biotic geosphere components as well as their abiotically and biotically driven transformations will be discussed. Relevant methods/techniques to study these processes will be presented.				
Inhalt	The course deals in-depth with the major biogeochemical processes controlling the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive and chalcophile elements) in the environment. Sources and cycling of trace elements as related to interactions with abiotic and biotic geosphere components, and abiotically and biotically driven transformations will be discussed. The techniques most commonly used to study these processes will be presented as well.				
Skript	Selected handouts (lecture notes, literature, exercises) will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to be familiar with the concepts of aquatic or soil chemistry covered in the respective classes at the bachelor level. This lecture is a prerequisite for attending the laboratory course "Trace elements laboratory".				
701-0536-00L	Advanced Topics in Environmental Interface Chemistry	W	1 KP	2G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	We will discuss interfacial processes and mechanisms by which microorganisms and plants interact with their extracellular environment, particularly with mineral surfaces.				
Lernziel	Students will become acquainted with interfacial biogeochemistry of bio-mineral Interactions.				
Inhalt	Reactions at mineral surfaces: precipitation, dissolution; redox reactions; photochemistry. Biological surfaces: structure of microbial cell surfaces; adsorption reaction at cell surfaces; structure of plant roots. Microbe / mineral interactions: recognition and chemotaxis; adhesion of microbes at mineral surfaces; enzymatic reactions at the cell/mineral interface; extracellular electron transfer; biomineralization; nutrient acquisition; interactions of nanoparticles with microbes; mineral weathering; microbial effects on contaminant mobility. Plant/mineral interactions: nutrient acquisition; mycorrhizal interactions with mineral surfaces.				
Voraussetzungen / Besonderes	The Lecture will be taught as a 4-day block in February. Exact dates will be announced.				
701-1346-00L	Carbon Mitigation	W	3 KP	2G	N. Gruber
Kurzbeschreibung	The reduction of CO2 emissions is the only option for keeping future climate change within reasonable bounds. In this course, we will discuss a portfolio of options involving the alteration of natural carbon sinks and carbon sequestration. The course includes introductory lectures, presentations from guest speakers from industry and the public sector, and final presentations by the students.				
Lernziel	The goal of this course is to investigate, as a group, a particular set of carbon mitigation/sequestration options and to evaluate their potential, their cost, and their consequences.				
Inhalt	From the large number of carbon sequestration/mitigation options, a few options will be selected and then investigated in detail by the students. The results of this research will then be presented to the other students, the involved faculty, and discussed in detail by the whole group.				
Skript	None				
Literatur	Will be identified based on the chosen topic.				
Voraussetzungen / Besonderes	Exam: No final exam. Pass/No-Pass is assigned based on the quality of the presentation and ensuing discussion.				

►► Ökologie und Evolution

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0263-01L	Seminar in Evolutionary Ecology of Infectious Diseases	W	3 KP	2G	B. McDonald, S. Bonhoeffer, R. R. Regós

Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	This is an advanced course that will require significant student participation. Students will learn how to evaluate and present scientific literature and trace the development of ideas related to understanding the ecology and evolutionary biology of infectious diseases.				
Inhalt	A core set of ~10 classic publications encompassing unifying themes in infectious disease ecology and evolution, such as virulence, resistance, metapopulations, networks, and competition will be presented and discussed. Pathogens will include bacteria, viruses and fungi. Hosts will include animals, plants and humans.				
Skript	Publications and class notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	Papers will be assigned and downloaded from a web page announced during the lecture.				
701-1453-00L	Ecological Assessment and Evaluation	W	3 KP	3G	F. Knaus, U. Bollens Hunziker
Kurzbeschreibung	The course provides methods and tools for ecological evaluations dealing with nature conservation or landscape planning. It covers census methods, ecological criteria, indicators, indices and critically appraises objectivity and accuracy of the available methods, tools and procedures. Birds and plants are used as main example guiding through different case studies.				
Lernziel	Students will be able to: 1) critically consider biological data books and local, regional, and national inventories; 2) evaluate the validity of ecological criteria used in decision making processes; 3) critically appraise the handling of ecological data and criteria used in the process of evaluation 4) perform an ecological evaluation project from the field survey up to the decision making and planning.				
Skript	Powerpoint slides are available on the webpage. Additional documents are handed out as copies.				
Literatur	Basic literature and references are listed on the webpage.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course structure changes between lecture parts, seminars and discussions. The didactic atmosphere is intended as working group. Prerequisites for attending this course are skills and knowledge equivalent to those taught in the following ETH courses: - Pflanzen- und Vegetationsökologie - Systematische Botanik - Raum- und Regionalentwicklung - Naturschutz und Stadtbiökologie				
551-1701-00L	Research Seminar: Ecological Genetics	W	2 KP	1S	A. Widmer
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Forschungsseminar werden aktuelle Themen aus der Ökologischen Genetik an Hand neuester Publikationen kritisch diskutiert.				
Lernziel	Unser Ziel ist es, dass die Teilnehmenden einen Einblick in den aktuellen Forschungs- und Wissensstand in Ökologischer Genetik erhalten und lernen neue, wissenschaftliche Publikationen kritisch zu diskutieren und zu würdigen.				
Skript	keines				
Literatur	wird verteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine aktive Teilnahme an den Diskussionen ist Voraussetzung für diesen Kurs.				
701-1425-00L	Genetic Diversity: Analysis	W	1.5 KP	2U	S. Zoller
Kurzbeschreibung	This course provides training for advanced students (master, doctoral or post-doctoral level) in how to analyze genetic data. Course is run as a block course. Choice of topic by demand and/or availability of data. The course will cover usage of the Linux operating system and the command-line interface				
Lernziel	To learn data analysis and bioinformatics approaches as applicable to the study of genetic diversity.				
Inhalt	Examples of topics are: Introduction into Linux and Command-Line usage, Phylogenetics, Next Generation Sequencing data analysis. Additional topics if time allows: data analysis with Perl or R. We will work with real data examples. Half of the time is spent on exercises.				
Skript	Material will be handed out in course.				
Literatur	Reading list handed out at beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Block course at the Genetic Diversity Centre (GDC), ETH Zürich. Dates by announcement.				
701-1425-01L	Genetic Diversity: Techniques	W	1 KP	2U	A. M. Minder Pfyl
Kurzbeschreibung	This course provides training for advanced students (master, doctoral or post-doctoral level) in how to measure and collect genetic diversity data from populations, experiments, field and laboratory. Different DNA/RNA extraction, genotyping and gene expression techniques will be addressed. Choice of topic by demand and/or availability of data.				
Lernziel	To learn and improve on standard and modern methods of genetic data collection. Examples are: use of pyrosequencing, expression analysis, SNP-typing, next-generation sequencing, etc. A course for practitioners.				
Inhalt	After an introduction (one afternoon), students will have 3 weeks to work independently or in groups through different protocols. At the end the whole group meets for another afternoon to present the techniques/results and to discuss the advantages and disadvantages of the different techniques. Techniques addressed are: RNA/DNA extractions and quality control, SNP genotyping, pyrosequencing, real-time qPCR.				
Skript	Material will be handed out in the course.				
Literatur	Material will be handed out in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Two afternoons are held in the class. The lab work will be done from the students according to their timetable, but has to be finished after 3 weeks. Effort is roughly 1-2 days per week, depending on the skills of the student.				
701-1676-01L	Landscape Genetics	W	2 KP	3G	R. Holderegger, J. Bolliger
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Prerequisites: good knowledge in population genetics and experience in using GIS is required.</i>				
Kurzbeschreibung	This six days winter school aims at teaching advanced Master students, PhD students and postdocs on landscape genetics. It provides both theoretical background as well as hands-on exercises on major topics of contemporary landscape genetics and landscape genomics (i.e. landscape effects on gene flow and adaptive genetic variation in a landscape context).				
Lernziel	Landscape genetics is a rapidly evolving scientific field of both basic and applied interest. Landscape genetics builds on concepts and methods from landscape ecology and population genetics, and researchers as well as conservation managers make increasing use of landscape genetic thinking and methods in their own work. This winter school introduces advanced students to major concepts and methods of landscape genetics and genomics, i.e. (i) the study of landscape effects on dispersal and gene flow and (ii) the study of the interactions between the environment and adaptive genetic variation. It focuses on current state-of-the-art methods and hands-on exercises. The winter school is specifically aimed at the needs of advanced students (Master, PhD and postdocs).				

Inhalt	Major themes: (1) Landscape ecological data for landscape genetic analysis (hypothesis building, landscape resistance, least cost paths, transect approaches). Collecting field data for landscape genetic analysis. (2) Genetic data for landscape genetic analysis (historical and contemporary gene flow). (3) Landscape genetic analysis of gene flow (partial Mantel tests, multiple regression on distance matrices). (4) Network analysis. (5) Landscape genomics (adaptive genetic variation, outlier detection, regression approaches). (6) Overlays (Bayesian clustering, Barrier, kriging).
Skript	Hand-outs will be distributed.
Literatur	The course requires 4 hours of preparatory reading of selected papers on landscape genetics. These papers will be distributed by e-mail.
Voraussetzungen / Besonderes	Grading will be according to a short written report on one of the empirical landscape genetic analyses performed during the winter school (workload: about 8 hours) and according to student contributions during the course (presentations). Prerequisites: students should have good knowledge in population genetics and experience in using GIS.

551-0737-00L	Experimental Ecology: Evolution and Ecology ■ W 2 KP 2K S. Bonhoeffer
Kurzbeschreibung	Interaction seminar. Student-mediated presentations, guests and discussions on current themes in ecology, evolutionary and population biology.
Lernziel	Getting familiar with scientific arguments and discussions. Overview of current research topics. Making contacts with fellow students in other groups.
Inhalt	Scientific talks and discussions on changing subjects.
Skript	None
Literatur	None
Voraussetzungen / Besonderes	For information and details: http://www.eco.ethz.ch/news/zis or contact: Lehre-eve@env.ethz.ch

►► Mensch-Umwelt Systeme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1510-00L	Introduction to the Theories of Human-Environment Systems	W	3 KP	2V	R. Seidl, S. Engel, K. T. Seeland, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	This course provides an overview on the theory of human- environment systems (HES). Thereby general approaches as well as different perspectives on the theory of HES are presented in detail (i.e. psychological, political, economic and cultural perspective).				
Lernziel	The three major learning targets of the course are that the students: (i) get an in depth insight into the theory of human- environment systems (HES) from different perspectives; (ii) acquire the ability to understand regulatory mechanisms in HES and to outline analytical decision support approaches; (iii) get an idea about general thread of HES Major within the Master Program of Environmental Sciences.				
Inhalt	The course is organized in four modules that are embedded in two framing lectures. The modules are: (i) general theories of Human-Environment Systems (HES) Scholz and Lang; (ii) psychological perspective on the theory of HES Siegrist; (iii) cultural perspective on the theory of HES Seeland; (iv) economic and political perspective on the theory of HES Engel. Each module consists of three lectures and specific assignments.				
Skript	handouts will be provided in the lectures				
Literatur	a list of relevant literature will be provided in the lecture				
701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	C. Hirschi, M. Pütz, T. Schulz Marty
Kurzbeschreibung	The course addresses environmental issues as policy problems and discusses new policy approaches generally summarized as 'environmental governance.' The course also provides a broader introduction to social science concepts to analyze environmental policy processes, and assesses the key features of environmental governance by examining various practical environmental policy examples.				
Lernziel	Students can describe selected environmental problems as policy challenges and are able to analyze the related political processes using concepts and techniques from political science. Students know and understand the evolution of environmental policies and environmental policymaking and are familiar with the key elements of environmental governance. Students are able to identify the main challenges and opportunities for environmental governance and can critically discuss them with reference to practical policy examples.				
Inhalt	What are the core characteristics of environmental problems from a policy and politics perspective? Why are many environmental problems difficult to address from a societal/political side? What theories and models explain environmental policymaking? What are new approaches in environmental policymaking that are generally summarized under the concept of 'environmental governance'? And how effective are these approaches in addressing persistent environmental problems? These are the core questions this course seeks to answer. Improvements in environmental quality and enhanced sustainable use and management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. The quality of the environment and the achievement of sustainable development also strongly depend on human behavior. Human behavior, on the other hand, is restricted by existing policies and other societal rules (general defined as formal and informal institutions). But what institutions and procedures are needed and how they should be designed and implemented is a recurring policy issue and a key subject in social science research on environmental issues. In this course, we will address both the practical issues in current environmental policy processes as well as the ongoing scientific debate on how to improve environmental governance. In the first part, the course will provide a set of concepts and tools to analyze environmental policy problems and processes. It will be shown that many environmental problems are related to specific political challenges that hinder or complicate effective problem solutions. In the second part, specific elements of environmental governance (such as participatory processes, policy integration, market-based instruments, multi-level governance) will be introduced and assessed with regard to their potentials/strengths and limitations/weaknesses to improve environmental policymaking. A number of practical policy examples will be used to illustrate the specific governance aspects and elements as well as their (potential) success or failure. The students will have to do a limited amount of reading to prepare and rework some material discussed in class and will be working on a series of short working assignments throughout the semester. The course will be completed with an exam.				
Skript	There is no specific script available for this course. We will mostly work with these two textbooks: Evans, J.P. 2012. Environmental Governance. London: Routledge. Carter, Neil. 2007. The Politics of the Environment: Ideas, Activism, Policy. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press. Additionally, lecture slides and supplementary course material will be provided during the semester.				

Literatur In addition to the two main text books (see script), supplementary readings for this course include:

Delmas, Magali A., and Oran R. Young (Eds.) 2009. Governance for the Environment: New Perspectives. Cambridge: Cambridge University Press.

Dietz, Thomas, Elinor Ostrom, and Paul C. Stern. 2003. The Struggle to Govern the Commons. Science 302 (12 December 2003): 1907-12.

Howlett, Michael, M. Ramesh, and Anthony Perl. 2009. Studying Public Policy: Policy Cycles and Policy Subsystems. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press.

Jänicke, Martin and Helge Jörgens (Eds.) 2006. New Approaches to Ecological and Political Modernisation. Berlin: Freie Universität Berlin.

Kütting, Gabriela, and Ronnie Lipschutz (Eds.) 2009. Environmental Governance: Power and Knowledge in a Local-Global World. New York: Routledge.

Ostrom, Elinor. 1990. Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge University Press.

Poteete, Amy R., Marco A. Janssen and Elinor Ostrom. 2010. Working Together: Collective Action, the Commons, and Multiple Methods in Practice. Princeton: Princeton University Press.

Roberts, Jane. 2011. Environmental Policy. 2nd ed. New York: Routledge.

Rosenbaum, Walter A. 2011. Environmental Politics and Policy. 8th ed. Washington, D.C.: CQ Press.

Sabatier, Paul A. (Ed.). 2007. Theories of the Policy Process. 2nd ed. Boulder: Westview Press.

Young, Oran R. 2002. The Institutional Dimensions of Environmental Change: Fit, Interplay, and Scale. Cambridge, MA: MIT Press.

Voraussetzungen / Besonderes There is an e-learning platform attached to this course, accessible via the following web link: <https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=55>
The password for the e-learning platform will be provided at the beginning of the semester.

701-1521-00L	Introduction to Decision Analysis and Game Theory	W	3 KP	2G	F. Gottschalk
Kurzbeschreibung	An appropriate analysis of individual/organizational conflicts is a prerequisite to the understanding of environmental and other (rational) behavior. Often, for such analysis the conflict is not well understood. Game theory can help here. The lecture consists of conceptual parts that help in understanding as well as mathematical modeling that shows how to represent/solve conflictual situations.				
Lernziel	The lecture will provide literacy and basic competence in Game and Decision Theory (GDT). The participants will learn to understand some essential principles, algorithms and representations of GDT. These should help the student to describe essential aspects of environmental (and generic) decision making and conflicts in their master thesis or other projects. The learning lecture is based on four didactical components with related learning goals:				
	<ul style="list-style-type: none"> - instruction/presentation - practical exercises - students' inputs to one exercise unit - literature and discussion 				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture is, in general, for students at the post-graduate level, i.e., for MSc and PhD students from environmental and other sciences.				
	The lecture has an interactive and discourse-oriented character. This seems necessary, as the students will have different backgrounds and the discourse helps to find a level and joint body of knowledge that hopefully all can share.				
	The students are expected to actively participate in the lectures (28 hours), to moderate/provide an input to one exercise series (about 10-20 hours preparation), to work on the exercises (incl. active participation in two games and follow-up reflection, in total 10-20 hours), and to gain and eventually prove literature literacy (10-20 hours). This will make 90 hours = 3 CP.				
851-0589-00L	Science, Technology and Public Policy	W	3 KP	2V	P. Aerni
Kurzbeschreibung	Technological change plays a crucial role in efforts to create a more sustainable future. In this context, policy decision makers must design rules that minimize its risks and maximize its benefits for society at large. The course discusses this challenge from an interdisciplinary perspective taking into account legal, economic, historical, development and environmental aspects..				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - to recognize the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development - to become familiar with policy instruments to promote innovation - to improve understanding of political decision-making processes in the regulation of science & technology - improved understanding of the role of science and technology in the context of human and societal development 				
Inhalt	Science and Technology Policy is normally associated with the improvement of national competitiveness; yet, it is also an integral part of effective environmental and development policies. The course will discuss the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development and show how public policy on the national and the international level is responding to this change.				
	In this context, students are to become familiar with the basic principles of political economy and New Growth Theory and how such theories help explain political decisions as well as political outcomes in the area of Science, Technology and Innovation. State interventions are either designed to regulate (e.g. environmental regulations, anti-trust law) or facilitate (e.g. intellectual property rights protection, public investment in R&D and technical education, technology transfer) technological change. This will be illustrated by looking at different industries and different national systems of innovation. Subsequently the positive and negative consequences for society and the natural environment will be discussed from a short-term and a long-term perspective.				
Skript	Reader with issue-specific articles. E-version is partly available under http://www.ib.ethz.ch/teaching/material/stpp				

Literatur Aerni, Philipp. 2009. What is Sustainable Agriculture? Empirical Evidence of Diverging Views in Switzerland and New Zealand. Ecological Economics 68(6): 1872-1882.

Aerni, Philipp and Thomas Bernauer. 2006. 'Stakeholder attitudes towards GMOs in the Philippines, Mexico and South Africa: The issue of public trust'. World Development 34(3): 557-575.

Aerni, Philipp. 2004. 'Risk, Regulation and Innovation: The Case of Aquaculture and Transgenic Fish'. Aquatic Sciences 66: 327-341.

Aerni, Philipp. 2007. 'Exploring the Linkages between Commerce, Higher Education and Human Development: A Historical Review'. ATDF Journal 4(2): 35-47.

Arthur, Brian. 2009. 'The Nature of Technology'. New York: Free Press.

Burk, Dan L. & Lemley, Mark, A. 2009. 'The Patent Crisis and How to Solve it'. Chicago: University of Chicago Press.

Diamond, Jared. 1999. 'Guns, Germs and Steel'. New York: Norton.

Diamond, Jared. 2012. 'The World Until Yesterday: What Can We Learn from Traditional Societies?' New York: Viking.

Freidberg, Susan. 2007. 'Supermarkets and imperial knowledge. Cultural Geographies', 14(3): 321-342.

Juma, Calestous. 2011. 'New Harvest: Agricultural Innovation in Africa. Cambridge: Harvard University Press

Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, and Marc A. Stern (eds). 1999. 'Global Public Goods. International Cooperation in the 21th century.' Published for the United Nations Development Program. New York: Oxford University Press.

Overwalle Van, Geertrui. 2009. 'Patent Pools, Clearinghouses, Open Source Models, Liability Regimes'. Cambridge: Cambridge University Press.

Rosenberg, Nathan. 2000. 'Schumpeter and the Endogeneity of Technology'. London: Routledge.

Von Hippel, Eric. 2006. Democratizing Innovation. Cambridge, MA: MIT Press.

Warsh, David. 2006. Knowledge and the Wealth of Nations. New York: W.W. Norton & Company.

Voraussetzungen / Besonderes The 2-hour course (5-7 p.m.) will be held as a series of lectures. The course materials will be available in form of an electronic Reader at the beginning of the semester.
The class will be taught in English.
Students will be asked to give a (a) presentation (15 Minutes) or write a review paper based on a article selected from the electronic script, and (b) they will have to pass a written test at the end of the course in order to obtain 3 credit points in the ECTS System. In the final mark (a) will have a weight of 40% and (b) 60%.

701-1543-00L	Embedded Case Study Methods	W	3 KP	2G	P. Krütli
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Transdisciplinary case study research deals with complex real world problems. Therefore, it relies on a strong methodological knowledge base and practical application skills. In this lecture first the theoretical foundations of embedded case studies as well as embedded case study methods (ECSM) are presented. Second, the students acquire in depth knowledge with respect to selected ECSM.				
Lernziel	At the end of the lecture the students should:				
	Know:				
	-Functions and purpose of embedded case study methods				
	-Which methods are or could become an embedded case study method?				
	Have the skills:				
	-To handle the ECSM text book (Scholz & Tietje 2002)				
	-To get practical access to eight ECSM				
	-To select the right ECSM				
	Understand:				
	-Principles and algorithms of the methods presented				
	Be able to reflect:				
	-Potential, limits, and necessity of embedded case study methods				
	-The «epistemic status» of the results gained with embedded case study methods (what are good/valid results?)				
	Be prepared for:				
	-The Case Study 2013				
Inhalt	The lecture is structured in the following three parts that frame the lecture:				
	- Theory and methodology (presentation by the lecturers)				
	- Specific methods (presentations prepared by the students with subsequent discussions)				
	- Rationale, goals, and relevance of transdisciplinarity				
	- Case Study 2013 (Introduction by the responsible researchers)				
Skript	Handouts provided by the lecturers and the textbook Scholz & Tietje (2002)				
Literatur	Scholz, R.W. & Tietje, O. (2002). Embedded Case Study Methods. Integrating quantitative and qualitative knowledge. Thousand Oaks, London: Sage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Further papers and book-chapters complementing: Scholz, R.W. & Tietje, O. 2002. This course is recommended for students participating in the Case Study 2013.				

701-1551-00L	Concepts and Assessments of Sustainable Development	W	3 KP	2G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Sustainable development is a joint commitment of governments, business, academia and civil society to sustainable economic, environmental and social change. The course illustrates the approaches and standards business, government and civil society apply to meet the challenges of sustainable development.				

Lernziel	Students are to get familiar with the core ideas of sustainable development and with models of sustainable development in business, economics, and politics. They learn about how different social actors respond to these challenges.
Inhalt	Students are introduced to the concept of sustainable development and the roles of business, policy, civil society and science in achieving sustainable economic, environmental and social change The concept of sustainable development is introduced by reviewing the international conferences and initiatives through which it was shaped, including the World Conservation Strategy, the Brundtland-Report, the Rio conference, the Millennium Development Goals and the Johannesburg conference. Furthermore the core ideas of sustainable development, upon which different understandings are based, are explained. Regarding policy, the course will present insights from political science and law. The course will focus on the nature and impact of different theoretical concepts of sustainability on political processes and policies at international and national levels. Special attention will be dedicated to sustainable development assessments and the use of sustainability criteria and indicators in Switzerland. Regarding enterprises, it will be exemplified which chances and risks are posed by the quest for sustainability. Then it will be illustrated how companies can respond to this challenge on a strategic level with a special focus on stakeholder management. On an operational level, concepts and examples for green technology design are investigated.
Skript	Handouts.

►► Wald- und Landschaftsmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1615-00L	Advanced Forest Pathology	W	3 KP	2G	O. Holdenrieder, T. N. Sieber
Kurzbeschreibung	In-depth understanding of concepts, insight into current research and experience with methods of Forest Pathology based on selected pathosystems.				
Lernziel	To know current biological and ecological research on selected diseases, to be able to comment on it and to understand the methods. To understand the dynamics of selected pathosystems and disturbance processes. To be able to diagnose tree diseases and injuries. To know forest protection strategies and to be able to comment on them.				
Inhalt	Stress and disease, virulence and resistance, disease diagnosis and damage assessment, tree disease epidemiology, disease management, ecosystem pathology. Systems (examples): Air pollution and trees, endophytic fungi, mycorrhiza, wood decay, conifer- root rot, Phytophthora diseases, chestnut canker and its hypoviruses, urban trees, complex diseases, emerging diseases				
Skript	no script, the ppt-presentations and specific articles will be made available				
Literatur	among others: Edmonds, R.L., Agee, J.K., Gara, R.I. (2000): Forest Health and protection. Boston: Mc Graw-hill. Lundquist, J.E., Hamelin, R.C. (2005): Forest Pathology. From genes to landscapes. St. Paul, Minnesota: APS-Press. Tainter, F.H., Baker, F.A. (1996): principles of Forest pathology. New York: Wiley.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is composed of introductory lectures, practical work, discussions and reading. The participants should have basic knowledge in forest pathology (corresponding to the course 701-0563-00 "Wald- und Baumkrankheiten, see teaching book of H. Butin: Tree diseases and disorders, Oxford University Press 1995. 252 pp.).				
701-1631-00L	Foundations of Ecosystem Management	W	5 KP	2G	J. Ghazoul, C. Garcia
Kurzbeschreibung	This course introduces the broad variety of conflicts that arise in projects focusing on sustainable management of natural resources. It explores case studies of ecosystem management approaches and considers their practicability, their achievements and possible barriers to their uptake.				
Lernziel	Students should be able to a) propose appropriate and realistic solutions to ecosystem management problems that integrate ecological, economic and social dimensions across relevant temporal and spatial scales. b) identify important stakeholders, their needs and interests, and the main conflicts that exist among them in the context of land and resource management.				
Inhalt	Traditional management systems focus on extraction of natural resources, and their manipulation and governance. However, traditional management has frequently resulted in catastrophic failures such as, for example, the collapse of fish stocks and biodiversity loss. These failures have stimulated the development of alternative ecosystem management approaches that emphasise the functionality of human-dominated systems. Inherent to such approaches are system-wide perspectives and a focus on ecological processes and services, multiple spatial and temporal scales, as well as the need to incorporate diverse stakeholder interests in decision making. Thus, ecosystem management is the science and practice of managing natural resources, biodiversity and ecological processes, to meet multiple demands of society. It can be local, regional or global in scope, and addresses critical issues in developed and developing countries relating to economic and environmental security and sustainability. This course provides an introduction to ecosystem management, and in particular the importance of integrating ecology into management systems to meet multiple societal demands. The course explores the extent to which human-managed terrestrial systems depend on underlying ecological processes, and the consequences of degradation of these processes for human welfare and environmental well-being. Building upon a theoretical foundation, the course will tackle issues in resource ecology and management, notably forests, agriculture and wild resources within the broader context of sustainability, biodiversity conservation and poverty alleviation or economic development. Case studies from tropical and temperate regions will be used to explore these issues. Dealing with ecological and economic uncertainty, and how this affects decision making, will be discussed. Strategies for conservation and management of terrestrial ecosystems will give consideration to landscape ecology, protected area systems, and community management, paying particular attention to alternative livelihood options and marketing strategies of common pool resources.				
Skript	No Script				
Literatur	Chichilnisky, G. and Heal, G. (1998) Economic returns from the biosphere. Nature, 391: 629-630. Daily, G.C. (1997) Natures Services: Societal dependence on natural ecosystems. Island Press. Washington DC. Hindmarch, C. and Pienkowski, M. (2000) Land Management: The Hidden Costs. Blackwell Science. Millenium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington DC. Milner-Gulland, E.J. and Mace, R. (1998) Conservation of Biological Resources. Blackwell Science. Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2002) Panarchy: understanding transformations in human and natural systems. Island Press.				
701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	C. Hirschi, M. Pütz, T. Schulz Marty
Kurzbeschreibung	The course addresses environmental issues as policy problems and discusses new policy approaches generally summarized as 'environmental governance.' The course also provides a broader introduction to social science concepts to analyze environmental policy processes, and assesses the key features of environmental governance by examining various practical environmental policy examples.				

Lernziel	<p>Students can describe selected environmental problems as policy challenges and are able to analyze the related political processes using concepts and techniques from political science.</p> <p>Students know and understand the evolution of environmental policies and environmental policymaking and are familiar with the key elements of environmental governance.</p> <p>Students are able to identify the main challenges and opportunities for environmental governance and can critically discuss them with reference to practical policy examples.</p>
Inhalt	<p>What are the core characteristics of environmental problems from a policy and politics perspective? Why are many environmental problems difficult to address from a societal/political side? What theories and models explain environmental policymaking? What are new approaches in environmental policymaking that are generally summarized under the concept of 'environmental governance'? And how effective are these approaches in addressing persistent environmental problems? These are the core questions this course seeks to answer.</p> <p>Improvements in environmental quality and enhanced sustainable use and management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. The quality of the environment and the achievement of sustainable development also strongly depend on human behavior. Human behavior, on the other hand, is restricted by existing policies and other societal rules (general defined as formal and informal institutions). But what institutions and procedures are needed and how they should be designed and implemented is a recurring policy issue and a key subject in social science research on environmental issues. In this course, we will address both the practical issues in current environmental policy processes as well as the ongoing scientific debate on how to improve environmental governance.</p> <p>In the first part, the course will provide a set of concepts and tools to analyze environmental policy problems and processes. It will be shown that many environmental problems are related to specific political challenges that hinder or complicate effective problem solutions. In the second part, specific elements of environmental governance (such as participatory processes, policy integration, market-based instruments, multi-level governance) will be introduced and assessed with regard to their potentials/strengths and limitations/weaknesses to improve environmental policymaking. A number of practical policy examples will be used to illustrate the specific governance aspects and elements as well as their (potential) success or failure.</p> <p>The students will have to do a limited amount of reading to prepare and rework some material discussed in class and will be working on a series of short working assignments throughout the semester. The course will be completed with an exam.</p>
Skript	<p>There is no specific script available for this course. We will mostly work with these two textbooks:</p> <p>Evans, J.P. 2012. Environmental Governance. London: Routledge.</p> <p>Carter, Neil. 2007. The Politics of the Environment: Ideas, Activism, Policy. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.</p>
Literatur	<p>Additionally, lecture slides and supplementary course material will be provided during the semester.</p> <p>In addition to the two main text books (see script), supplementary readings for this course include:</p> <p>Delmas, Magali A., and Oran R. Young (Eds.) 2009. Governance for the Environment: New Perspectives. Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Dietz, Thomas, Elinor Ostrom, and Paul C. Stern. 2003. The Struggle to Govern the Commons. Science 302 (12 December 2003): 1907-12.</p> <p>Howlett, Michael, M. Ramesh, and Anthony Perl. 2009. Studying Public Policy: Policy Cycles and Policy Subsystems. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press.</p> <p>Jänicke, Martin and Helge Jörgens (Eds.) 2006. New Approaches to Ecological and Political Modernisation. Berlin: Freie Universität Berlin.</p> <p>Kütting, Gabriela, and Ronnie Lipschutz (Eds.) 2009. Environmental Governance: Power and Knowledge in a Local-Global World. New York: Routledge.</p> <p>Ostrom, Elinor. 1990. Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge University Press.</p> <p>Poteete, Amy R., Marco A. Janssen and Elinor Ostrom. 2010. Working Together: Collective Action, the Commons, and Multiple Methods in Practice. Princeton: Princeton University Press.</p> <p>Roberts, Jane. 2011. Environmental Policy. 2nd ed. New York: Routledge.</p> <p>Rosenbaum, Walter A. 2011. Environmental Politics and Policy. 8th ed. Washington, D.C.: CQ Press.</p> <p>Sabatier, Paul A. (Ed.). 2007. Theories of the Policy Process. 2nd ed. Boulder: Westview Press.</p> <p>Young, Oran R. 2002. The Institutional Dimensions of Environmental Change: Fit, Interplay, and Scale. Cambridge, MA: MIT Press.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>There is an e-learning platform attached to this course, accessible via the following web link: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=55 The password for the e-learning platform will be provided at the beginning of the semester.</p>

701-1671-00L	Sampling Techniques for Forest Inventories	W	3 KP	2V	D. Mandallaz
Kurzbeschreibung	Introduction to design and model assisted sampling theory for finite populations as well as to the infinite population model for forest inventory. Two-phase to-stage forest inventories with simple or cluster sampling. Introduction to geostatistical estimation procedures (Kriging) and transect sampling. Discussion of a case study and presentation of the Swiss National Inventory.				
Lernziel	Students should have a good understanding of the concepts of general sampling theory in a modern framework. They should also master the specific problems arising in forest inventory and be able, if necessary, to read more specialized books or research papers.				
Inhalt	Inclusion probabilities. Horwitz-Thompson estimates. Simple random sampling. Stratified sampling. PPS sampling and multi-stage sampling. Model assisted procedures. Formalism of sampling theory in forest inventory. One-phase simple and cluster sampling schemes. Two-phase two-sampling schemes. Model-dependent and model assisted procedures. Geostatistics and Kriging. Case Study. Optimal sampling schemes. The Swiss National Forest Inventory. Transect sampling				
Skript	Sampling techniques for forest inventories, Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. A free electronic copy of the book is also available. A PDF file of parts of the book will be mailed to the participants				
Literatur	Sampling methods for multiresource forest inventory. H.T. Schreuder, T.G. Gregoire, G.B. Wood, 1993, Wiley. Model assisted survey sampling. C.E. Särndal, B. Swenson, J. Wretman, 2003, Springer. Sampling methods, remote sensing and GIS multisource forest inventory M. Köhl, S. Magnussen, M. Marchetti, 2006, Springer. Sampling techniques for forest inventory, Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. T.G. Gregoire, H.T. Valentine. Sampling strategies for natural resources and the environment, Chapman and Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	A simulation software will be used throughout the lectures to illustrate the theoretical developments. Upon request a half day field demonstration can be organized at the WSL outside the lecture time. A repetitorium for the exam is also offered.				

751-5125-00L	Stable Isotope Ecology of Terrestrial Ecosystems ■	W	2 KP	2G	R. A. Werner, N. Buchmann, R. Siegwolf
Kurzbeschreibung	This course provides an overview about the applicability of stable isotopes (carbon 13C, nitrogen 15N, oxygen 18O and water 2H) to process-oriented ecological research. Topics focus on stable isotopes as indicators for the origin of pools and fluxes, partitioning of composite fluxes as well as to trace and integrate processes. In addition, students carry out a small project during lab sessions.				
Lernziel	Students will be familiar with basic and advanced applications of stable isotopes in studies on plants, soils, water and trace gases, know the relevant approaches, concepts and recent results in stable isotope ecology, know how to combine classical and modern techniques to solve ecophysiological or ecological problems, learn to design, carry out and interpret a small IsoProject, practice to search and analyze literature as well as to give an oral presentation.				
Inhalt	The analyses of stable isotopes often provide insights into ecophysiological and ecological processes that otherwise would not be available with classical methods only. Stable isotopes proved useful to determine origin of pools and fluxes in ecosystems, to partition composite fluxes and to integrate processes spatially and temporally.				
Skript	Handouts will be available on the webpage of the course.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is based on fundamental knowledge about plant ecophysiology, soil science, and ecology in general. Course will be taught in English.				
102-0675-00L	Erdbeobachtung	W	4 KP	3G	I. Hajsek, E. Baltsavias, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von Grundlagen über Erdbeoachtungs-Sensoren, Techniken und Methodiken zur Bestimmung von bio-/geo-physikalischen Umweltparametern.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung sollte Grundlagen und einen Überblick über derzeitige und zukünftige Erdbeoachtungssensoren und deren Einsatz zur Umweltparameterbestimmung vermitteln. Die Studenten sollten am Ende der Veranstaltung Wissen über <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen zum Messprinzip 2. Grundlagen in der Bildaufnahme 3. Grundlagen zu den sensorspezifischen Geometrien 4. Sensorspezifische Bestimmung von Umweltparametern erworben haben.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung gibt einen Einblick in die heutige Erdbeoachtung mit dem folgenden skizzierten Inhalt: <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Fernerkundung von Luft- und Weltraum gestützten Systemen 2. Einführung in das Elektromagnetische Spektrum 3. Einführung in optische Systeme (optisch und hyperspektral) 4. Einführung in Mikrowellen-Technik (aktiv und passiv) 5. Einführung in atmosphärische Systeme (meteo und chemisch) 6. Einführung in die Techniken und Methoden zur Bestimmung von Umweltparametern 7. Einführung in die Anwendungen zur Bestimmung von Umweltparametern in der Hydrologie, Glaziologie, Forst und Landwirtschaft, Geologie und Topographie 				
Skript	Folien zu jeden Vorlesungsblock werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Ausgewählte Literatur wird am Anfang der Vorlesung vorgestellt.				
701-1681-00L	Element Balancing and Soil Functions in Managed Ecosystems	W	3 KP	2G	A. Keller
Kurzbeschreibung	Die Stoffbilanzierung von landwirtschaftlichen Böden und die Bewertung von Bodenfunktionen wird in praktischen Computerübungen an realen Fallbeispielen angewandt, um Vorsorgemassnahmen gegen Bodenbelastungen zu planen, und um eine nachhaltige Nutzung von regionalen Agrarökosystemen auch im Kontext der Raumplanung zu unterstützen.				
Lernziel	Die Studierende können veränderte Landnutzungen auf die Stoffkreisläufe von Agrarökosystemen und den Dienstleistungen des Bodens (Bodenfunktionen) abschätzen und kritisch beurteilen. Sie entwerfen Lösungsansätze für stoffliche Bodenschutzprobleme auf regionaler Ebene und lernen unterschiedliche Methoden zur Bewertung von Bodenfunktionen kennen.				
Inhalt	Die Studenten wenden eine regionale Bilanzierungsmethode für schweizer Regionen in Computerübungen an und bewerten relevante Bodenfunktionen der landwirtschaftlichen Böden. Sie beurteilen die Nachhaltigkeit gegenwärtiger Landnutzungen und optimieren die Nährstoff- und Schwermetallflüsse in Agrarökosystemen mit geeigneten Massnahmen. Die StudentInnen werden die Gelegenheit haben spezifische Szenarien zu berechnen. Besonderes Augenmerk gilt den Dienstleistungen des Bodens (Regulierungs-, Produktions- und Lebensraumfunktion) und deren Bewertung auf der Basis von Bodenkartierungsdaten.				
Skript	Literatur und Übungsunterlagen Fallstudie				
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist aufgeteilt in Vorlesungsstunden und Übungsstunden im Computerraum. Die Veranstaltung findet 14 tägig im Block à 4 h statt. Voraussetzung (Empfohlen): - Bodenschutz und Landnutzung - Biochemistry of Trace Elements - Angewandte Bodenökologie				
701-1776-00L	Geographische Datenverarbeitung mit Python und ArcGIS	W	1 KP	2U	A. Baltensweiler
Kurzbeschreibung	Der Kurs gibt eine allgemeine Einführung in das Geoprocessing Framework von ArcGIS und zeigt, wie wiederkehrende GIS-Prozesse mit Python-Skripten automatisiert werden können. Im weiteren werden die Grundlagen der Programmiersprache Python vermittelt, was Voraussetzung für die Implementation von mehrstufigen räumlichen Analysen und dynamische Modell ist.				
Lernziel	Die Studierenden erlernen die Grundlagen der geographischen Datenverarbeitung mit der Programmiersprache Python und sind damit in der Lage eigene Prozessabläufe und Modelle bei der Geodatenverarbeitung zu implementieren.				
Inhalt	Der Kurs vermittelt ein vertieftes Verständnis des Geoprocessing Frameworks und behandelt grundlegende Sprachelemente von Python wie Kontrollstrukturen, Funktionen, Sequenzen usw.				
Literatur	Lutz M. (2009): Learning Python, O'Reilly Media De Smith M., Goodchild, M.F., Longley, P. A. (2006): Geospatial Analysis, Troubador Publishing Ltd.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs wird auf Deutsch gehalten. Sämtliche Materialien werden in Englisch zur Verfügung gestellt. Kenntnisse in ArcGIS werden vorausgesetzt.				

►► Inter- und transdisziplinäre Kurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0015-00L	Seminar on Transdisciplinary Research for	W	2 KP	2S	C. E. Pohl, M. Stauffacher,

Sustainable Development

B. Truffer

Kurzbeschreibung	The seminar is designed for students and researchers (MA, PhD, PostDoc) who use inter- and transdisciplinary elements in their projects. It addresses the challenges of this research: How to integrate disciplines? How (and in what role) to include societal actors? How to bring results to fruition? We discuss these questions based on case studies and theories and on the participant's projects.
Lernziel	The participants understand the specific challenges of inter- and transdisciplinary research in general and in the context of sustainable development in particular. They know methods and concepts to address these challenges and apply them to their research projects.
Inhalt	The seminar covers the following topics: (1) Theories and concepts of inter- and transdisciplinary research (2) The specific challenges of inter- and transdisciplinary research (3) Involving stakeholders (4) Collaborating disciplines (5) Exploration of tools and methods (6) Analysing participants' projects to improve inter- and transdisciplinary elements
Literatur	Literature will be made available to the participants
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is specifically suitable for PhD or PostDoc researchers. It is open to master students (minor "global change and sustainability") and further interested people, who preferably are preparing, or working on, a project/thesis. The seminar will take place at the following Wednesdays: 2.10. (8:15-12:00) and 6.11./20.11./4.12. (8:15-14:00). Two credits are given for a paper presentation and for active participation.

701-1503-00L	CCES Winter School "Science Meets Practice"	W	4 KP	9A	M. Stauffacher, C. Zingerli Glatt, P. Edwards
Kurzbeschreibung	Increasingly scientists need to interact more with people and institutions outside the scientific community. This requires the capability to understand and critically reflect about scientific activities and consequences for society and environment and to communicate with confidence. The CCES Winter School builds capacity to create and manage forms of interactions beyond scientific boundaries.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. To acquire knowledge of key aspects of the interplay between science and practice 2. To reflect on and understand the role and consequences of scientific activity in relation to society and environment 3. To acquire skills and learn about a systematic application of methods to create and manage interactions between science and society 				
Inhalt	<p>The Winter School provides insights into theoretical and methodological foundations on the challenges of knowledge exchange and dialogue between science and practice. It offers media and knowledge management training for enhancing stakeholder involvement. Selected case examples support group work discussions and analysis. Real stakeholder meetings are organized for testing techniques in view of identifying diverse expectations and needs and working towards solutions. Together the Winter School participants and stakeholders experience and develop ways for better linking environmental science and practice.</p> <p>The course is structured by an intimate interconnection between theoretical inputs, reflection and translation into own topics and projects. The course offers insights into a wide spectrum of crossing boundaries between science and practice (e.g. information, consultation, co-production of knowledge) and provides test fields for and room for reflection of own experiences.</p> <p>The first week with inputs, reflection and translation is a preparation for the second week, which focuses on implementation and reflection. Between the two block weeks coached project work is offered.</p> <p>The CCES Winter School takes place in the Propstei Wislikofen, January 6-9 and February 3-6, 2014.</p>				
Skript	Course materials (e.g. slides, articles, toolboxes) are provided for preparatory reading and during the course (on BSCW).				
Literatur	Collection of key literature in online reader on BSCW				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The Winter School addresses PhD students and postdocs from environmental and natural sciences, engineering, and social sciences related to sustainable development. Participants are required to apply online providing key information about their interest and PhD project - details and application form can be found here: http://www.cces.ethz.ch/winterschool/</p> <p>The Winter School runs with a maximum of 25 participants. The Winter School 2014 is delivered by a diverse group of lecturers and experienced intermediaries.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beat Gerber (Präsidiastab, ETH Zurich) - Claudia Frick (scienetext, HAFL Zollikofen) - Martina Mittler (Klimablog, ETH Sustainability) - Patricia Fry (Wissensmanagement Umwelt GmbH) - Pius Krütli (Natural and Social Science Interface, USYS TdLab, ETH Zurich) - Christian Pohl (USYS TdLab, ETH Zürich & td-net, Bern) - Michael Stauffacher (Natural and Social Science Interface, USYS TdLab, ETH Zurich) - Claudia Zingerli (SAGUF, CCES, ETH Zürich) <p>The total time requirement is in the range of 120 hours, equivalent to 4 ECTS. The learning control focuses on i) active participation, engagement in case examples, and reflection against the background of own projects and experiences, 2) active team involvement in implementing tasks on information, consultation, and co-production of knowledge, including the design and organization of stakeholder meetings. The course is successfully completed by pass (pass/no pass, thus no marks). The language of the Winter School is English, however, stakeholder meetings will be in the local language (German) and the key issues will be translated into English.</p> <p>There is a participation fee for the course, which is a contribution to the costs for the two external block weeks (excluding travel expenses to the seminar venue Propstei Wislikofen), organizational support as well as material for the stakeholder meetings.</p>				

►► Allgemeine und wissenschaftliche Kompetenzen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0019-00L	Readings in Environmental Thinking	W	3 KP	2S	J. Ghazoul, G. Hirsch Hadorn, P. Kupper Büchel
Kurzbeschreibung	This course introduces students to foundational texts that led to the emergence of the environment as a subject of scientific importance, and shaped its relevance to society. Above all, the course seeks to give confidence and raise enthusiasm among students to read more widely around the broad subject of environmental sciences and management both during the course and beyond.				
Lernziel	The course will provide students with opportunities to read, discuss, evaluate and interpret key texts that have shaped the environmental movement and, more specifically, the environmental sciences. Students will gain familiarity with the foundational texts, but also understand the historical context within which their academic and future professional work is based. More directly, the course will encourage debate and discussion of each text that is studied, from both the original context as well as the modern context. In so doing students will be forced to consider and justify the current societal relevance of their work.				

Inhalt	<p>The course will be run as a book reading club. The first session will provide a short introduction as to how to explore a particular text (that is not a scientific paper) to identify the key points for discussion.</p> <p>Thereafter, in each week a text (typically a chapter from a book or a paper) considered to be seminal or foundational will be assigned by a course lecturer. The lecturer will introduce the selected text with a brief background of the historical and cultural context in which it was written, with some additional biographical information about the author. He/she will also briefly explain the justification for selecting the particular text.</p> <p>The students will read the text, with two to four students (depending on class size) being assigned to present it at the next session. Presentation of the text requires the students to prepare by, for example:</p> <ul style="list-style-type: none"> identifying the key points made within the text identifying issues of particular personal interest and resonance considering the impact of the text at the time of publication, and its importance now evaluating the text from the perspective of our current societal and environmental position <p>Such preparation would be supported by a mid-week tutorial discussion (about 1 hour) with the assigning lecturer.</p> <p>These students will then present the text (for about 15 minutes) to the rest of the class during the scheduled class session, with the lecturer facilitating the subsequent class discussion (about 45 minutes). Towards the end of the session the presenting students will summarise the emerging points (5 minutes) and the lecturer will finish with a brief discussion of how valuable and interesting the text was (10 minutes). In the remaining 15 minutes the next text will be presented by the assigning lecturer for the following week.</p>
Literatur	<p>The specific texts selected for discussion will vary, but examples include:</p> <p>Leopold (1949) A Sand County Almanach Carson (1962) Silent Spring Egli, E. (1970) Natur in Not. Gefahren der Zivilisationslandschaft Lovelock (1979) Gaia: A new look at life on Earth Naess (1973) The Shallow and the Deep. Roderick F. Nash (1989) The Rights of Nature Jared Diamond (2005) Collapse Robert Macfarlane (2007) The Wild Places</p> <p>Discussions might also encompass films or other forms of media and communication about nature.</p>

701-0017-00L	EAWAG PhD Skills Seminar	W	2 KP	2S	L. Winkel, J. Hering, J. Jokela
Kurzbeschreibung	Purpose is to discuss and teach the professional skills that are needed in science (or future career in science). Course consists of lectures and practical sessions. Course is organized by Eawag scientists.				
Lernziel	Purpose is to discuss and teach the professional skills that are needed in science (or future career in science). Course consists of lectures and practical sessions.				
Inhalt	Lectures and exercises in: Project management Application of research grants Scientific publishing Reviewing Writing papers Applying jobs Job interviews				
701-0763-00L	Grundbegriffe des Managements	W	2 KP	2V	R. Schwarzenbach
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt grundlegende und bewährte Managementkonzepte und die entsprechenden Begrifflichkeiten. Dabei wird Wert auf einen hohen Praxisbezug gelegt. Die Veranstaltung wird daher in enger Zusammenarbeit mit praxiserfahrenen Fachleuten gestaltet; so wird Stefan Baldenweg, Dipl. Ing. ETH, MBA Insead wesentliche Teile der Vorlesung als Gastreferent bestreiten.				
Lernziel	Die Studierenden: kennen Grundaufgaben des allgemeinen Managements. kennen die grundlegenden Konzepte der Strategieerarbeitung und kennen praktische Beispiele aus dem Umweltbereich und aus der Wirtschaft. kennen die Grundfragen des Organisierens und haben die wesentlichen Organisationsformen kennen gelernt. kennen die wesentlichen Begriffe des finanziellen Managements und sie auf verschiedene Branchen anzuwenden. kennen einfache praxiserprobte Methoden zur Positionierung und Organisation eines kleinen Bereichs. kennen die grundlegenden Mechanismen des Umgangs mit Veränderungen und sind in der Lage diese Situationen zu erkennen. kennen die grundlegenden Instrumente des Projektmanagement. können Informationen stufengerecht darstellen und kennen Praxisbeispiele der Informationsvermittlung.				
Inhalt	Management ist ein Massenberuf der durch klare Aufgaben und entsprechenden Werkzeuge beschrieben werden kann. Die Positionierung einer Firma, oder eines Bereiches bedingt die Analyse des Umfeldes und die Befassung mit den zukünftigen Herausforderungen. Dazu werden verschiedene Ansätze gezeigt und die grundlegenden Denkmuster vermittelt. Für die Umsetzung einer Strategie muss die Zusammenarbeit von Menschen entsprechend organisiert werden. Dazu werden die wesentlichen Organisationsmodelle und die Dynamik von Organisationen vermittelt. Die finanzielle Abbildung von Organisationen und Projekten wird übersichtsweise dargestellt und die stufengerechte Darstellung von Informationen anhand von realen Beispielen besprochen. Die Inhalte werden durchgängig mit Praxisbeispielen illustriert.				
Skript	Skripten werden elektronisch zur Verfügung gestellt. https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_51073&client_id=ilias_lda				
Literatur	Empfohlen werden folgende Titel für die Vertiefung einzelner Themen: Drucker P. 1964: Managing for Results, Harper Collins Publishers, 240 p. Malik F. 2005: "Führen, Leisten, Leben. Wirksames Management für eine neue Zeit. ", Heyne, 408p. Mintzberg H. et al. 2001: Strategy Safari. The Complete guide through the wilds of strategic management: A Guided Tour Through the Wilds of Strategic Management, Financial Times, 416 p. Osterwalder A., Pigneur Y. 2010: Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, Wiley, 278 p				
Voraussetzungen / Besonderes	Deutsch				

851-0180-00L	Research Ethics ■	W	2 KP	2G	G. Achermann
Kurzbeschreibung	This course has its focus on the responsible conduct of research (RCR) and the ethical dimensions of the biological and biomedical sciences.				

Lernziel	<p>The main goal of this course is to enhance the student's ability to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - recognize and identify ethical issues and conflicts, - analyze and develop well-reasoned responses to the kinds of ethical problems a scientist is likely to encounter. <p>Additionally, students will become familiar with regulations and ethical guidelines relevant for their research field on the international, governmental, institutional and professional level.</p> <p>To achieve these objectives, teaching methods will include lectures, discussions, case study work (alone and in groups), moral games, paper work and exercises.</p>
Inhalt	<p>I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry -----</p> <p>Introduction in Ethics and Research Ethics</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is ethics? What ethics is not...; - Awareness: what constitutes an ethical question? Distinguishing ethical questions from other kinds of questions; Science & ethics: a comparison; - The ethics movement in the biological and health sciences; - What is research ethics and why is it important? - Values (personal, cultural & ethical) in science & principles for ethical conduct in research; - Professional codes of conduct: functions and limitations (example: A code of ethics for the life sciences) <p>Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overview over important theories for research ethics: virtue theories, duty-based theories (rights theory, categorical imperative, prima facie duties), consequentialist theories, other theories); - The plurality of ethical theories and its consequences; - The concept of dignity <p>Moral reasoning I: Arguments</p> <ul style="list-style-type: none"> - Why arguments? What is a good argument? The structure of (moral) arguments; - Deductive and inductive arguments; Validity and soundness; - Assessing moral arguments <p>Moral reasoning II: Decision-making</p> <ul style="list-style-type: none"> - How (not) to approach ethical issues...; Is there a correct method for answering moral questions? - Models of method in Applied Ethics: a) Top-down approaches; b) the reflective equilibrium; c) a bottom-up approach: casuistry (or reasoning-by-analogy); - Is there a right answer? <p>II. Research Ethics / Responsible Conduct of Research (RCR) -----</p> <p>Integrity in Research & Research Misconduct</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is "integrity" in scientific research? What is research misconduct (falsification, fabrication, plagiarism - FFP) and questionable research practices (QRP)? - Factors leading to misconduct; Procedure for responding to allegations of research misconduct; - The confidant of ETH Zurich <p>Data Management</p> <ul style="list-style-type: none"> - Data collection and recordkeeping; Analysis and selection of data; - Ownership of data; retention and sharing of data; - Falsification and fabrication of data <p>Research involving human subjects</p> <ul style="list-style-type: none"> - History & guidelines (Nuremberg Code; Declaration of Helsinki; Belmont Report; International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects (CIOMS Guidelines); Convention on Human Rights and Biomedicine (Oviedo Convention)); - Informed consent; confidentiality and anonymity; research risks and benefits; vulnerable subjects; - Clinical trials; - Biobanks - Ethics Committees and Institutional Review Boards (IRB) <p>Research involving animals</p> <ul style="list-style-type: none"> - The moral status of animals; Ethical approaches to animal experimentation: Animal welfare (Peter Singer) and Animal rights (Tom Regan); - The 3 R's (replacement, reduction, refinement); - Ethical assessment of conflicting issues in animal experimentation; - The dignity of animals in the Swiss constitution; <p>Authorship & Peer review</p> <ul style="list-style-type: none"> - Criteria for authorship; - Plagiarism; - Challenges to openness and freedom in scientific publication; - Open access - Peer review <p>The Scientist & Industry</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relationship between science & industry; Academic values versus business values; - Conflicts of interest and commitment; Intellectual property <p>Social responsibility</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is social responsibility? Social responsibility: whose obligation? - Public advocacy by researchers
Skript	<p>Course material (handouts, case studies, exercises, surveys and papers) will be available during the lectures and on the course homepage.</p>

Literatur Recommended literature:

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

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

Voraussetzungen / After your enrollment for this course, you will have access to the document repository of the course unit
Besonderes

► Weitere Ausbildungsangebote

*Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH
Zürich*

Doktorat Departement Umweltsystemwissenschaften - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Elektrotechnik und Informationstechnologie Bachelor

► Bachelor-Studium (Studienreglement 2012)

►► 1. Semester

►►► Fächer der Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0231-10L	Analysis I	O	8 KP	8G	R. Pink
Kurzbeschreibung	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Analysis				
Skript	Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Kapitel 1-3)				
401-0151-00L	Lineare Algebra	O	4 KP	2V+2U	K. Nipp
Kurzbeschreibung	Inhalt: Lineare Gleichungssysteme - der Algorithmus von Gauss, Matrizen - LR-Zerlegung, Determinanten, Vektorräume, Ausgleichsrechnung - QR-Zerlegung, Lineare Abbildungen, Eigenwertproblem, Normalformen -Singulärwertzerlegung; numerische Aspekte; Einführung in MATLAB.				
Lernziel	Einführung in die Lineare Algebra für Ingenieure unter Berücksichtigung numerischer Aspekte				
Skript	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
Literatur	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
252-0835-00L	Informatik I	O	4 KP	2V+2U	F. O. Friedrich Wicker
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in das Programmieren mit einem Fokus auf systematischem algorithmischem Problemlösen. Lehrsprache ist C++. Es wird keine Programmiererfahrung vorausgesetzt.				
Lernziel	Primäres Lernziel der Vorlesung ist die Befähigung zum Programmieren mit C++. Studenten beherrschen nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung die Mechanismen zum Erstellen eines Programms, sie kennen die fundamentalen Kontrollstrukturen, Datenstrukturen und verstehen, wie man ein algorithmisches Problem in ein Programm abbildet. Sie haben eine Vorstellung davon, was "hinter den Kulissen" passiert, wenn ein Programm übersetzt und ausgeführt wird. Sekundäre Lernziele der Vorlesung sind das Computer-basierte, algorithmische Denken, Verständnis der Möglichkeiten und der Grenzen der Programmierung und die Vermittlung der Denkart eines Computerwissenschaftlers.				
Inhalt	Wir behandeln fundamentale Datentypen, Ausdrücke und Anweisungen, (Grenzen der) Computerarithmetik, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder, zusammengesetzte Strukturen und Zeiger. Im Teil zur Objektorientierung werden Klassen, Vererbung und Polymorphie behandelt, es werden exemplarisch einfache dynamische Datentypen eingeführt. Die Konzepte der Vorlesung werden jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Skript	Ein Skript in englischer Sprache wird semesterbegleitend herausgegeben. Das Skript und die Folien werden auf der Vorlesungshomepage zum Herunterladen bereitgestellt.				
Literatur	Bjarne Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium, 2010 Stephen Prata, C++ Primer Plus, Sixth Edition, Addison Wesley, 2012 Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ab HS 2013 ist für die Prüfungszulassung kein Testat mehr erforderlich. Die Bearbeitung der wöchentlichen Übungsreihen ist somit freiwillig, wird aber dringend empfohlen! Wir offerieren im Semester einige freiwillige Tests (Kurzklausuren), welche korrigiert und benotet werden. Die dabei erzielten Punkte werden in die spätere Prüfungsklausur als Bonus mitgenommen. Die einstündige Prüfungsklausur ist schriftlich.				
151-0223-10L	Technische Mechanik	O	4 KP	2V+2U+1K	S. P. Kaufmann, J. Dual
Kurzbeschreibung	Einführung in die Technische Mechanik: Kinematik, Statik und Dynamik von starren Körpern und Systemen.				
Lernziel	Einfache Problemstellungen der technischen Mechanik können analysiert und gelöst werden.				
Inhalt	Grundlagen: Lage und Geschwindigkeit materieller Punkte, starre Körper, ebene Bewegung, Kinematik starrer Körper, Kraft, Moment, Leistung. Statik: Äquivalenz und Reduktion von Kräftegruppen, Kräftemittelpunkt und Massenmittelpunkt, Gleichgewicht, Prinzip der virtuellen Leistungen, Hauptsatz der Statik, Bindungen, Analytische Statik, Reibung. Dynamik: Beschleunigung, Trägheitskräfte, Prinzip von d'Alembert, Newtonsches Bewegungsgesetz, Energiesatz, Impulssatz, Drallsatz, Drall bei ebenen Bewegungen.				
Skript	ja				
Literatur	M. B. Sayir, J. Dual, S. Kaufmann: Ingenieurmechanik 1, Grundlagen und Statik. Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2008. M. B. Sayir, S. Kaufmann: Ingenieurmechanik 3, Dynamik. Teubner, Stuttgart, 2005.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es finden drei freiwillige, benotete Klausuren statt. Der Durchschnitt der beiden besseren Klausuren wird, falls verbessernd, zu 30% an die Basisprüfung angerechnet.				
227-0001-00L	Netzwerke und Schaltungen I	O	4 KP	2V+2U	J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Elektrostatisches Feld; Stationäres elektrisches Strömungsfeld; Einfache elektrische Netzwerke; Stromleitungsmechanismen; Stationäres Magnetfeld; Zeitlich veränderliches elektromagnetisches Feld; Wechselspannung und Wechselstrom.				
Lernziel	Die Grössen Spannung und Strom sowie die Eigenschaften der Grundelemente elektrischer Schaltungen (Kondensator, Widerstand, Induktivität) vor dem Hintergrund elektrischer und magnetischer Felder verstehen. Schaltungselemente in ihrer technischen Ausführung mathematisch beschreiben, analysieren und letztlich auslegen können. Die Strom- und Spannungsverteilungen von Netzwerken mit Gleichspannungs- oder -stromquellen berechnen können. Die Induktionswirkung zeitlich veränderlicher magn. Felder verstehen und für zugeordnete technische Anwendungen mathematisch formulieren können. Die Vorteile der komplexe Wechselstromrechnung zur Beschreibung sinusförmiger periodischer Vorgänge kennen und für einfache Wechselstromschaltungen anwenden können.				
Inhalt	Elektrostatisches Feld; Stationäres elektrisches Strömungsfeld; Einfache elektrische Netzwerke; Stromleitungsmechanismen; Stationäres Magnetfeld; Zeitlich veränderliches elektromagnetisches Feld; Wechselspannung und Wechselstrom. Um den Analyse- und Syntheseschritt der Ingenieurpraxis abzubilden, behandeln die Rechenübungen die mathematische Beschreibung praktischer technischer Systeme, sowie deren Funktionsanalyse und Dimensionierungsfragen.				
Skript	Grundlagen der Elektrotechnik, Bd. 1 und 2, M. Albach, ergänzt durch Vorlesungsskript				

Literatur	Grundlagen der Elektrotechnik
	Band 1 Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen M. Albach Pearson Studium Ausgabe 2008 (ISBN 9783827373410) oder Ausgabe 2011 (ISBN 9783868940794)
	Band 2 - Periodische und nicht periodische Signalformen M. Albach Pearson Studium Ausgabe 2005 (ISBN 9783827371089) oder Ausgabe 2011 (ISBN 9783868940800)

227-0003-00L	Digitaltechnik	O	4 KP	2V+2U	G. Tröster
Kurzbeschreibung	Grundbegriffe analog - digital, Zahlendarstellung, kombinatorische und sequentielle Schaltungen, Boolesche Algebra, Karnough-Diagramme. endliche Automaten. Speicher und Rechenmodule in CMOS-Technik, programmierbare Logikschaltungen.				
Lernziel	Es werden die Grundkonzepte der Digitaltechnik eingeführt und die wesentlichen Baublöcke zum Aufbau komplexer Digitalssysteme wie Mikroprozessoren präsentiert.				
Inhalt	Grundbegriffe analog - digital, logische Verknüpfungen, Boole'sche Algebra, Schaltungsanalyse, Schaltungssynthese, Karnaugh-Diagramme, Hazards, Zahlensysteme (Zweierkomplement), binäre Codes. Der MOS-Transistor als Schalter, Grundschaltungen in statischer CMOS-Technik und mit Transmissionsgates, statisches und dynamisches Verhalten, Tristate-Logik, programmierbare Bausteine (PLD, FPGA), zeitabhängige binäre Schaltungen (Latch, Flipflop), Register, Speicher (DRAM, SRAM, ROM, EPROM), asynchrone und synchrone Zähler, endliche Automaten (Folgezustandstabelle, Automatengraph), Rechenschaltungen (Addierer, Multiplexer, Look-up Table), Grundstruktur von Mikroprozessoren.				
Skript	Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. Textbuch: http://www.ife.ee.ethz.ch/education/Digitaltechnik				
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich				

▶▶▶ Obligatorische Praktika im Basisjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0005-10L	Digitaltechnik Praktikum ■	O	1 KP	1P	G. Tröster
Kurzbeschreibung	Grundbegriffe analog - digital, Zahlendarstellung, kombinatorische und sequentielle Schaltungen, Boolesche Algebra, Karnough-Diagramme. Endliche Automaten. Speicher und Rechenmodule in CMOS-Technik, programmierbare Logikschaltungen.				
Lernziel	Vertiefung der Inhalte aus Vorlesung und Übung, Umgang mit Designsoftware Quartus II und Oszilloskop				
Inhalt	Die Inhalte des Praktikums Digitaltechnik sollen die Elemente aus der gleichnamigen Vorlesung und Übung ergänzen und weiter vertiefen. Dazu werden mit der Designsoftware für logische Schaltungen Quartus II verschiedene Schaltungen graphisch aufgebaut und auf einem Evaluationsboard getestet. Dabei wird unter anderem eine 7-Segment-Anzeige angesteuert, ein Addierer aufgebaut und verschiedene Arten von Latches und Flip-Flops erstellt. Zum Abschluss des Praktikums soll ein kleiner Synthesizer aufgebaut werden, mit dem selbstgestellte Melodien abgespielt werden können. Gleichzeitig wird der Umgang mit einem modernen Oszilloskop vermittelt, das eine Analyse der programmierten Schaltungen über sein digitalen und analogen Eingänge ermöglicht.				

▶▶ 3. Semester

▶▶▶ Prüfungsblöcke

▶▶▶▶ Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0353-00L	Analysis III	O	4 KP	2V+1U	H. Knörrer
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung werden Probleme der angewandten Analysis behandelt, speziell ausgerichtet auf die Bedürfnisse der Elektrotechniker. Dazu gehört vor allem das Studium der einfachsten Fälle der drei Grundtypen von partiellen Differentialgleichungen zweiten Grades: Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung und Wellengleichung.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1.) Klassifizierung von PDE's <ul style="list-style-type: none"> - linear, quasilinear, nicht-linear - elliptisch, parabolisch, hyperbolisch 2.) Quasilineare PDE <ul style="list-style-type: none"> - Methode der Charakteristiken (Beispiele) 3.) Elliptische PDE <ul style="list-style-type: none"> - Bsp: Laplace-Gleichung - Harmonische Funktionen, Maximumsprinzip, Mittelwerts-Formel. - Methode der Variablenseparation. 4.) Parabolische PDE <ul style="list-style-type: none"> - Bsp: Wärmeleitungsgleichung - Bsp: Inverse Wärmeleitungsgleichung - Methode der Variablenseparation 5.) Hyperbolische PDE <ul style="list-style-type: none"> - Bsp: Wellengleichung - Formel von d'Alembert in (1+1)-Dimensionen - Methode der Variablenseparation 6.) Green'sche Funktionen <ul style="list-style-type: none"> - Rechnen mit der Dirac-Deltafunktion - Idee der Green'schen Funktionen (Beispiele) 7.) Ausblick auf numerische Methoden <ul style="list-style-type: none"> - 5-Punkt-Diskretisierung des Laplace-Operators (Beispiele) 				

Literatur Y. Pinchover, J. Rubinstein, "An Introduction to Partial Differential Equations", Cambridge University Press (12. Mai 2005)

Zusätzliche Literatur:

Erwin Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", John Wiley & Sons, Kap. 8, 11, 16 (sehr gutes Buch, als Referenz zu benutzen)

Norbert Hungerbühler, "Einführung in die partiellen Differentialgleichungen", vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.

G. Felder: Partielle Differentialgleichungen.

<http://www.math.ethz.ch/u/felder/Teaching/PDG>

Voraussetzungen /
Besonderes Voraussetzungen: Analysis I und II, Fourier Reihen (Komplexe Analysis)

402-0053-00L	Physics II	O	8 KP	4V+2U	J. Faist
Kurzbeschreibung	The goal of the Physics II class is an introduction into fields, wave mechanics, and statistical physics.				
Lernziel	Student will be presented with a first simple approach to the key ideas behind quantum mechanics and our understanding of matter at the microscopic scale. The section on electromagnetism is meant to be complementary to the course "Netzwerk und Schaltungen", as well as to the lecture "Elektromagnetismus" by focusing more on some fundamental aspects.				
Inhalt	<p>The lecture introduce the following concepts:</p> <p>From forces to fields</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coulomb force, the electric field and the electrostatic potential - Lorentz force, magnetostatics and the vector potential - Induction and Maxwell's equation - Electricity and magnetism of matter - Relativity <p>An introduction to statistical physics</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinetic theory of gases - Boltzmann factor - Maxwell distribution <p>Introduction to quantum physics</p> <ul style="list-style-type: none"> - The crisis of classical mechanics - The photon of Plank and Einstein - De Broglie and wave mechanics - Schroedinger equation - Applications: quantum devices 				
Literatur	Tipler, Physics; Gerhtsen, Physics; The Feynman lectures on physics.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I.				

227-0045-00L	Signal- und Systemtheorie I	O	4 KP	2V+1U	H. Bölscke
Kurzbeschreibung	Signaltheorie und Systemtheorie (zeitkontinuierlich und zeitdiskret): Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich, Signalmräume, Hilberträume, verallgemeinerte Funktionen, lineare zeitinvariante Systeme, Abtasttheoreme, zeitdiskrete Signale und Systeme, diskrete Fourier-Transformation, z-Transformation, digitale Filterstrukturen, schnelle Fouriertransformation (FFT).				
Lernziel	Einführung in die mathematische Signaltheorie und Systemtheorie.				
Inhalt	Signaltheorie und Systemtheorie (zeitkontinuierlich und zeitdiskret): Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich, Signalmräume, Hilberträume, verallgemeinerte Funktionen, lineare zeitinvariante Systeme, Abtasttheoreme, zeitdiskrete Signale und Systeme, diskrete Fourier-Transformation, z-Transformation, digitale Filterstrukturen, schnelle Fouriertransformation (FFT).				
Skript	Vorlesungsskriptum, Übungsskriptum mit Lösungen.				
227-0013-00L	Technische Informatik I ■	O	4 KP	2V+1U+1P	L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse ueber Strukturen und Modelle digitaler Systeme (abstrakte Datentypen, endliche Automaten, Berechnung- und Prozessgraph), Abstraktion und Hierarchie in Datenverarbeitungssystemen, Assembler und Compiler, Kontrollpfad und Datenpfad, Ein- und Ausgabe, Kommunikationsstrukturen, Speicherhierarchie, Betriebssystem, Pipelining und superskalare Rechnerarchitekturen.				
Lernziel	Kennenlernen des logischen und physikalischen Aufbaus von Datenverarbeitungssystemen für den Einsatz in technischen Systemen. Einblick in die Prinzipien von Hardware-Entwurf, Datenpfad und Steuerung, Assemblerprogrammierung, moderne Rechnerarchitekturen (Pipelining, Spekulationstechniken, superskalare Architekturen), Speicherhierarchie, Softwarekonzepte.				
Inhalt	Strukturen und Modelle digitaler Systeme (abstrakte Datentypen, endliche Automaten, Berechnung- und Prozessgraph), Abstraktion und Hierarchie in Datenverarbeitungssystemen, Assembler und Compiler, Kontrollpfad und Datenpfad, Ein- und Ausgabe, Kommunikationsstrukturen, Speicherhierarchie, Betriebssystem, Pipelining und superskalare Rechnerarchitekturen.				
	Theoretische und praktische Übungen, die den Stoff der Vorlesung vertiefen.				
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.				
Literatur	D.A. Patterson, J.L. Hennessy: Computer Organization and Design: The Hardware/ Software Interface. Morgan Kaufmann Publishers, Inc., San Francisco, ISBN-13: 978-0-12-374750-1, 2012.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Informatik I und II, Digitaltechnik.				

▶▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0033-00L	Diskrete Mathematik	O	4 KP	2V+1U	A. Steger, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Diskreten Mathematik: Kombinatorik (elementare Zählprobleme), Graphentheorie (Pfade, Wege, Eulerkreise, Matchings, Bäume, planare Graphen), Algebra (modulare Arithmetik, Gruppen, Körper), Anwendungen (Netzwerkflüsse, Kryptographie, Codierungstheorie).				
Lernziel	siehe oben				
227-0077-10L	Halbleiter-Schaltungstechnik	O	4 KP	2V+1U	Q. Huang
Kurzbeschreibung	Einführungsvorlesung in die Halbleiter-Schaltungstechnik. Der Transistor als aktives Bauelement. Analyse und Entwurf transistorbasierter elektronischer Schaltungen wie Verstärker und Filter; A/D- und D/A-Wandler, Funktionsgeneratoren, Oszillatoren, PLLs.				
Lernziel	Moderne elektronische Schaltungen auf Transistorbasis haben unser Leben verändert und spielen in unserer Wirtschaft seit einem halben Jahrhundert eine Schlüsselrolle. Das Hauptziel dieser Vorlesung ist es, den Studenten das Konzept des aktiven Bauteils näher zu bringen. Dies beinhaltet Operationsverstärker und deren Anwendung für Verstärkerschaltungen, für Signalaufbereitung, Schaltfunktionen und Filter. Zusätzlich zur Behandlung von typischen elektronischen Schaltungen, welche in üblichen Anwendungen einschliesslich Gruppenarbeiten und Fachpraktika anzutreffen sind, können die Studenten ihre Kenntnisse linearer Schaltungen, welche auf nicht-linearen Bauteilen basieren, vertiefen. Auch auf Nichtidealitäten elektronischer Schaltungen und auf Entwurfskonzepte (als Gegenteil der Analyse) wird eingegangen. Die Veranstaltung stellt eine Voraussetzung für Themengebiete wie analoge, integrierte Schaltungen, HF-Schaltungen für drahtlose Kommunikation, A/D und D/A-Wandler und Optoelektronik dar, welche in höheren Semestern angeboten werden.				

Inhalt	Rekapitulation des Transistors als Bauteil (bipolar und MOSFET), Gross- und Kleinsignalverhalten, Arbeitspunkt und Arbeitspunkteinstellung. Eintransistorverstärker, einfache Rückkopplung zur Arbeitspunkteinstellung. Frequenzgang von einfachen Verstärkern. Methoden zur Bandbreitenerweiterung. Differenzverstärker, Verstärker mit variabler Bandbreite. Instrumentierungsverstärker: Gleichtaktunterdrückung, Rauschen, Störsignale, Chopper-Technik. Transimpedanzverstärker. Aktive Filter: einfache aktive Filter, Filter mit biquadratischen Stufen. Filter höherer Ordnung, Realisierung mit biquadratischen Stufen und mit Leiterstruktur. Switched-Cap-Filter. Einführung in das Gebiet der A/D- und D/A-Wandler. Widerstands-, kapazitäts- und strombasierte D/A-Wandler: Rampenwandler, Wandler mit schrittweiser Approximation und Flashwandler. Nichtlineare Halbleiterschaltungen. Signalerzeugung: Oszillatoren, Funktionsgeneratoren und PLL-Grundkonzepte.
Literatur	- Holger Göbel. Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer, Berlin, 2nd edition, 2006. - Donald O. Pederson and Kartikeya Mayaram. Analog Integrated Circuits for Communication: Principles, Simulation and Design. Springer, New York, 2nd edition, 2008. - Willy M.C. Sansen. Analog design essentials. Springer, Dordrecht, 2006. - Kendall Su. Analog filters. Kluwer Academic Publishers, New York, 2nd edition, 2002.

▶▶▶▶ Prüfungsblock 3

Die Fächer des Prüfungsblockes 3 werden im FS angeboten.

▶▶▶ Obligatorisches Praktikum im zweiten Studienjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0079-10L	Halbleiter-Schaltungstechnik Praktikum ■	O	1 KP	1P	Q. Huang
Kurzbeschreibung	Praktikum mit grundlegenden Versuchsschaltungen auf der Basis von Transistoren und Operationsverstärkern.				
Lernziel	Moderne elektronische Schaltungen auf Transistorbasis haben unser Leben verändert und spielen in unserer Wirtschaft seit einem halben Jahrhundert eine Schlüsselrolle. Das Hauptziel dieser Vorlesung ist es, den Studenten das Konzept des aktiven Bauteils näher zu bringen. Dies beinhaltet Operationsverstärker und deren Anwendung für Verstärkerschaltungen, für Signalaufbereitung, Schaltfunktionen und Filter. Zusätzlich zur Behandlung von typischen elektronischen Schaltungen, welche in üblichen Anwendungen einschliesslich Gruppenarbeiten und Fachpraktika anzutreffen sind, können die Studenten ihre Kenntnisse linearer Schaltungen, welche auf nicht-linearen Bauteilen basieren, vertiefen. Auch auf Nichtidealitäten elektronischer Schaltungen und auf Entwurfskonzepte (als Gegenteil der Analyse) wird eingegangen. Die Veranstaltung stellt eine Voraussetzung für Themengebiete wie analoge, integrierte Schaltungen, HF-Schaltungen für drahtlose Kommunikation, A/D und D/A-Wandler und Optoelektronik dar, welche in höheren Semestern angeboten werden.				
Inhalt	Kennenlernen und Verstehen von grundsätzlichen Transistor- und Operationsverstärkerschaltungen. Selbständiger Aufbau und Inbetriebnahme von einfachen Schaltungen inkl. Speisungszeitkopplung. Durchführen und Verstehen verschiedener, grundsätzlicher Messmethoden wie DC- und AC-Analyse, Messungen im Zeit- und Frequenzbereich, Impedanzmessungen und Messung der Transfercharakteristik. Im Praktikum werden folgende Themen und Schaltungen näher behandelt: Charakterisierung einer realen Kapazität inklusive Nichtidealitäten; Common-Emitter Transistorverstärker mit Widerstandsgegenkopplung; Charakterisierung eines realen Verstärkers mit Nicht-idealitäten; Verstärkergrundschaltungen; Bandpassfilter mit Verstärker, Widerständen und Kapazitäten; A/D und D/A-Wandler; Oszillator und Funktionsgenerator auf Verstärkerbasis.				

▶▶ Praktika, Projekte, Seminare

Es müssen mindestens 18 KP aus der Kategorie "Praktika, Projekte, Seminare" erworben werden.

▶▶▶ Allgemeines Fachpraktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0095-10L	Allgemeines Fachpraktikum I ■ <i>Einschreibung über das Online-Tool (EE-Website: Education > Bachelor > Third Year > Laboratory Courses).</i>	W	2 KP	2P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Im Fachpraktikum wird der Lehrstoff der ersten vier Semester und des dritten Studienjahres im Labor erprobt und gefestigt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, sich in so genannten Softwarekursen spezifische Kenntnisse von Programmpaketen anzueignen (MATLAB etc.).				
Lernziel	Praktische Anwendung der im Grundstudium erworbenen Kenntnisse.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibung über das Online-Tool, https://www.ee.ethz.ch/de/unser-angebot/lehre/bachelor-studiengang/3-studienjahr-regl-2012/registrierung.html				
227-0096-10L	Allgemeines Fachpraktikum II ■ <i>Einschreibung über das Online-Tool (EE-Website: Education > Bachelor > Third Year > Laboratory Courses).</i>	W	4 KP	4P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Im Fachpraktikum wird der Lehrstoff der ersten vier Semester und des dritten Studienjahres im Labor erprobt und gefestigt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, sich in so genannten Softwarekursen spezifische Kenntnisse von Programmpaketen anzueignen (MATLAB etc.).				
Lernziel	Praktische Anwendung der im Grundstudium erworbenen Kenntnisse.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibung über das Online-Tool, https://www.ee.ethz.ch/de/unser-angebot/lehre/bachelor-studiengang/3-studienjahr-regl-2012/registrierung.html				

▶▶▶ Projekte & Seminare

Es können maximal 13 KP aus Projekten & Seminaren belegt werden. Jede Lerneinheit kann nur einmal belegt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0085-10L	Projekte & Seminare für 1 KP (1) ■ <i>Die Lerneinheit kann nur einmal belegt werden.</i>	W	1 KP	1P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Fertigkeiten und von Kenntnissen über den Aufbau von Systemen der Informationstechnologie und Elektrotechnik sowie Förderung der fachspezifischen Allgemeinbildung.				
Lernziel	siehe oben				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibung über das Online-Tool, https://apps.ee.ethz.ch/ppsapp/ 2 PPS-Einheiten = 1 KP				
227-0085-20L	Projekte & Seminare für 1 KP (2) ■ <i>Die Lerneinheit kann nur einmal belegt werden.</i>	W	1 KP	1P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Fertigkeiten und von Kenntnissen über den Aufbau von Systemen der Informationstechnologie und Elektrotechnik sowie Förderung der fachspezifischen Allgemeinbildung.				
Lernziel	siehe oben				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibung über das Online-Tool, https://apps.ee.ethz.ch/ppsapp/ 2 PPS-Einheiten = 1 KP				

227-0085-30L	Projekte & Seminare für 2 KP (1) ■ <i>Die Lerneinheit kann nur einmal belegt werden.</i>	W	2 KP	2P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Fertigkeiten und von Kenntnissen über den Aufbau von Systemen der Informationstechnologie und Elektrotechnik sowie Förderung der fachspezifischen Allgemeinbildung.				
Lernziel	siehe oben				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibung über das Online-Tool, https://apps.ee.ethz.ch/ppsapp/ 2 PPS-Einheiten = 1 KP				
227-0085-40L	Projekte & Seminare für 2 KP (2) ■ <i>Die Lerneinheit kann nur einmal belegt werden.</i>	W	2 KP	2P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Fertigkeiten und von Kenntnissen über den Aufbau von Systemen der Informationstechnologie und Elektrotechnik sowie Förderung der fachspezifischen Allgemeinbildung.				
Lernziel	siehe oben				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibung über das Online-Tool, https://apps.ee.ethz.ch/ppsapp/ 2 PPS-Einheiten = 1 KP				
227-0085-50L	Projekte & Seminare für 3 KP ■ <i>Die Lerneinheit kann nur einmal belegt werden.</i>	W	3 KP	3P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Fertigkeiten und von Kenntnissen über den Aufbau von Systemen der Informationstechnologie und Elektrotechnik sowie Förderung der fachspezifischen Allgemeinbildung.				
Lernziel	siehe oben				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibung über das Online-Tool, https://apps.ee.ethz.ch/ppsapp/ 2 PPS-Einheiten = 1 KP				
227-0085-60L	Projekte & Seminare für 4 KP ■ <i>Die Lerneinheit kann nur einmal belegt werden.</i>	W	4 KP	4P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Fertigkeiten und von Kenntnissen über den Aufbau von Systemen der Informationstechnologie und Elektrotechnik sowie Förderung der fachspezifischen Allgemeinbildung.				
Lernziel	siehe oben				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibung über das Online-Tool, https://apps.ee.ethz.ch/ppsapp/ 2 PPS-Einheiten = 1 KP				

▶▶▶ Gruppenarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0091-10L	Gruppenarbeit I ■	W	6 KP	5A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Studierenden arbeiten in Gruppen an betreuten Projekten, im Umfang von 150 bis 180 Stunden. Die Themen der Gruppenarbeit sind frei wählbar und können sowohl rein technischer als auch genereller Natur im Rahmen des Ingenieurwesens sein.				
Lernziel	siehe oben				
227-0092-10L	Gruppenarbeit II ■	W	6 KP	5A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Studierenden arbeiten in Gruppen an betreuten Projekten, im Umfang von 150 bis 180 Stunden. Die Themen der Gruppenarbeit sind frei wählbar und können sowohl rein technischer als auch genereller Natur im Rahmen des Ingenieurwesens sein.				
Lernziel	siehe oben				

▶▶▶ Industriepraktikum

Bitte beachten Sie die Bedingungen zum Industriepraktikum in den "Richtlinien für die Kategorie Projekte, Praktika, Seminare" (http://www.ee.ethz.ch/fileadmin/user_upload/d-itet/neue_website/Factsheets/Reglemente/Richtlinien_Praktika-Projekte-Seminare_v5_final.pdf).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0093-10L	Industriepraktikum ■	W	6 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Bachelor-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				
Lernziel	siehe oben				
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte beachten Sie die Bedingungen zum Industriepraktikum in den "Richtlinien für die Kategorie Projekte, Praktika, Seminare" (http://www.ee.ethz.ch/fileadmin/user_upload/d-itet/neue_website/Factsheets/Reglemente/Richtlinien_Praktika-Projekte-Seminare_v5_final.pdf).				

▶▶▶ Weitere Angebote

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0651-00L	Schaltungs- und Leiterplattenentwicklung in der Praxis	W	2 KP	4G	D. Schöni
Kurzbeschreibung	Teilnehmer lernen eine vorgegebene elektronische Schaltung zu entwickeln und die zugehörige Leiterplatte zu entwerfen. Als CAE/CAD Werkzeuge für Design und Simulation gelangt Altium Designer zur Anwendung.				
Lernziel	Das Lernziel besteht darin, sich anhand eines bescheidenen aber vollständig durchzuarbeitenden Beispiels mit den praktischen Aspekten des Entwurfs von elektronischen Schaltungen und Leiterplatten vertraut machen. Dazu gehören das Verstehen von Pflichtenheft und Spezifikationen, die Evaluation von Komponenten, Testbarkeit und effiziente Fehlersuche bei Prototypen, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), die Verwendung industrieller CAE/CAD Werkzeuge für Schaltungssimulation und PCB Konstruktion, die Erstellung von Fertigungsdaten für den Leiterplatten-Hersteller generieren, das Bestücken von Leiterplatten, das Testen und die Inbetriebnahme.				

Inhalt	<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lastenheftanalyse - Simulation von Analogschaltungen - Komponenten via Internet effizient suchen - Fehler bei der Komponentenwahl vermeiden - Hinweise und Tipps zur Testbarkeit und Fehlersuche - EMV-gerechtes Design von Leiterplattenschaltungen - Die Altium Designer Umgebung einrichten - Aufbau eines Schema-Symbols für CAE - Eingabe einer Schaltung nach Vorlage - Eine einfache Schaltung mit Spice simulieren - Packen der logischen Funktionen in physikalische Bauelemente - Prüfen der Schemadaten - Umsetzen der Schemadaten in ein brauchbares Layout mit den Altium Designer Tools - Aufbau eines Board-Symbols für CAD - Plazieren der Bauelemente auf der Leiterplatte - Manuelles und automatisches Verlegen der Leiterbahnen - Berücksichtigung von HF- und EMV-Richtlinien bei der Leiterführung - Einführung in die Leiterplattenherstellung - Erstellen der Fertigungsdaten für den Leiterplattenhersteller - Erstellen von verschiedenen Reportfiles - Baugruppenfertigung (Bestücken und Löten) - Prüfen und Inbetriebnahme der Schaltung.
Literatur	Alle notwendigen Unterlagen stehen als elektronische Dokumente zur Verfügung (PDF).
Voraussetzungen / Besonderes	<p>- Der Kurs wird allen Studenten empfohlen, welche beabsichtigen in einer Semester- oder Diplomarbeit eine Schaltung zu entwickeln oder eine Leiterplatte zu konstruieren. Damit sie optimal vorbereitet sind und sich ganz auf die eigentliche Projektarbeit konzentrieren können, ist es vorteilhaft den Kurs ein Semester zuvor zu belegen.</p> <p>- Die Anzahl Teilnehmer ist begrenzt.</p> <p>- Für Studenten und Mitarbeiter des Departements Informationstechnologie und Elektrotechnik trägt das Departement die Materialkosten. Andere Teilnehmer müssen diese Kosten im Wert von 200 CHF selber tragen.</p>

►► Kernfächer des 3. Jahres

Kurswahl kann frei zusammengestellt werden, eine Liste von Empfehlungen findet sich unter www.ee.ethz.ch/bachelor-kernfaecher

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Egalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				
Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.				
Skript	Vorlesungsskript.				
227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G	R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.				
Lernziel	Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss). The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems.				
Inhalt	In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.				
Skript	1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus				

Literatur [bertsekas] Data Networks
Dimitri Bertsekas, Robert Gallager
Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161

[borodin] Online Computation and Competitive Analysis
Allan Borodin, Ran El-Yaniv.
Cambridge University Press, 1998

[boudec] Network Calculus
J.-Y. Le Boudec, P. Thiran
Springer, 2001

[cassandras] Introduction to Discrete Event Systems
Christos Cassandras, Stéphane Lafortune.
Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4

[fiat] Online Algorithms: The State of the Art
A. Fiat and G. Woeginger

[hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin)
D. Hochbaum

[schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik)
T. Schickinger, A. Steger
Springer, Berlin, 2001

[sipser] Introduction to the Theory of Computation
Michael Sipser.
PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X

227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	2V+2U	M. Morari
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop- shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe ca. CHF 110.-. (Frühjahr 2013).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.				

227-0112-00L	High-Speed Signal Propagation	W	6 KP	2V+2U	C. Bolognesi
Kurzbeschreibung	Verständnis der Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung in Mikrowellenkabel, integr. Mikrowellenschaltungen und Leiterplatten. Da Sytemtaktfrequenzen stets in höhere GHz Bereiche vordringen, ist es notwendig die Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung zu verstehen, um Signalintegrität zu gewährleisten.				
Lernziel	Der Kurs richtet sich an Interessierte an analogen/digitalen Hochgeschwindigkeitssystemen. Verständnis der Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung in Verbindungsleitern, Mikrowellenkabel und integrierten Übertragungsleitungen wie zum Beispiel in integrierten Mikrowellenschaltungen und/oder Leiterplatten. Da Systemtaktfrequenzen kontinuierlich in höhere GHz Bereiche vordringen, entwickelt sich das dringende Bedürfnis die Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung zu verstehen um nach wie vor eine hohe Signalintegrität zu gewährleisten, insbesondere angesichts Phänomenen wie der Intersymbol-Interferenz (ISI) und des Übersprechens. Konzepte wie Streuparameter (oder S-Parameter) übernehmen eine Schlüsselrolle in der Charakterisierung von Netzwerken über grosse Bandbreiten. Bei hohen Frequenzen werden alle Strukturen effektiv zu "Übertragungsleitungen". Ohne besondere Vorsicht ist es sehr wahrscheinlich, dass eine schlecht entworfene Übertragungsleitung zum Versagen des gesamten entworfenen Systems führt.				
Inhalt	Filter werden ebenfalls behandelt, da sich herausstellt, dass einige der Probleme von verlustbehafteten Übertragungskanälen (Leitungen, Kabel, etc.) durch adäquates filtern korrigiert werden können. Ein Prozess der "Entzerrung" genannt wird. Leitungsgleichungen der TEM-Leitung (Telegraphengleichungen). Beschreibung elektrischer Grössen auf der TEM Leitung; Reflexion im Zeit- und Frequenzbereich, Smith-Diagramm. Verhalten schwach bedämpfter Leitungen. Einfluss des Skineffekts auf Dämpfung und Impulsverzerrung. Leitungersatzschaltungen. Gruppenlaufzeit und Dispersion. Eigenschaften gekoppelter Leitungen. Streuparameter. Butterworth-, Tschebyscheff- und Besselfilter: Einführung zum Filterentwurf mit Filterprototypen (Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre). Einfache aktive Filter.				
Skript	Skript: Leitungen und Filter (In deutscher Sprache).				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Uebungen werden auf Deutsch gehalten. Assistants also speak English.				

227-0113-00L	Leistungselektronik	W	6 KP	4G	J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.				
Lernziel	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.				

Inhalt	Grundstruktur leistungselektronischer Systeme, Beispiele. DC/DC-Konverter, Potentialtrennung. Regelungstechnische Modellierung von DC/DC-Konvertern, State-Space-Averaging, PWM-Switch-Model. Leistungshalbleiter, Nichtidealitäten, Kühlung. Magnetische Bauelemente, Skin- und Proximity- Effekt, Dimensionierung. EMV. Einphasen- Diodenbrücke mit kapazitiver Glättung, Netzurückwirkungen, Leistungsfaktorkorrektur. Selbstgeführte Einphasen- u. Dreiphasen-Brückenschaltung mit eingepprägter Ausgangsspannung, Modulation, Raumzeigerbegriff. Netzgeführte Einphasen-Brückenschaltung, Kommutierung, Wechselrichterbetrieb, WR-Kippen. Netzgeführte Dreiphasen-Brückenschaltung, ungesteuert und gesteuert/kapazitive und induktive Glättung. Parallelschaltung netzgeführter Stromrichter, Saugdrosselschaltung. Gegenparallelschaltung netzgeführter Dreiphasen-Brückenschaltungen, Vierquadranten-Gleichstrommaschinenantrieb. Resonanz-Thyristorstromrichter, u-Zi-Diagramm.				
Skript	Skript und Simulationsprogramm für interaktives Lernen und Visualisierung, Übungen mit Musterlösungen				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Elektrotechnik und Signaltheorie.				

227-0121-00L	Kommunikationssysteme	W	6 KP	4G	A. Wittneben
Kurzbeschreibung	Informationstheorie, Signalraumanalyse, Basisbandübertragung, Passbandübertragung, Systembeispiel und Kanal, Sicherungsschicht, MAC, Beispiele Layer 2, Layer 3, Internet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Einführung der wichtigsten Konzepte und Verfahren, die in modernen digitalen Kommunikationssystemen Anwendung finden, sowie eine Übersicht über bestehende und zukünftige Systeme.				
Inhalt	Es werden die untersten drei Schichten des OSI-Referenzmodells behandelt: die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht mit dem Zugriff auf das Übertragungsmedium und die Vermittlung. Die wichtigsten Begriffe der Informationstheorie werden eingeführt. Anschliessend konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Verfahren der Punkt-zu-Punkt-Übertragung, welche sich mittels der Signalraumdarstellung elegant und kohärent behandeln lassen. Den Methoden der Fehlererkennung und korrektur, sowie Protokollen für die erneute Übermittlung gestörter Daten wird Rechnung getragen. Auch der Vielfachzugriff bei geteiltem Übertragungsmedium wird diskutiert. Den Abschluss bilden Algorithmen für das Routing in Kommunikationsnetzen und der Flusststeuerung.				
	Die Anwendung der grundlegenden Verfahren wird ausführlich anhand von bestehenden und zukünftigen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen erläutert.				
Skript	Vorlesungsfolien				
Literatur	[1] Simon Haykin, Communication Systems, 4. Auflage, John Wiley & Sons, 2001 [2] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 3. Auflage, Pearson Studium, 2003 [3] M. Bossert und M. Breitbach, Digitale Netze, 1. Auflage, Teubner, 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie I				

227-0122-00L	Electric Power Systems	W	6 KP	4G	G. Andersson, C. Franck
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie und Technologie elektrischer Energieversorgungssysteme.				
Lernziel	Am Ende dieser Lerneinheit können die Studierenden: die Struktur von elektrischen Energieversorgungssysteme erklären, die wichtigsten Komponenten benennen und erklären warum sie gebraucht werden, die Modelle von Freileitungen und Transformatoren anwenden, die Technologie von Freileitungen und Schaltgeräten erklären, sowie Lastflüsse und andere grundlegenden Kenngrössen berechnen.				
Inhalt	Aufbau elektrischer Energieversorgungssysteme, Transformator- und Freileitungsmodelle, Analyse und Leistungsflussberchnung in einfachen Systemen, Symmetrische und unsymmetrische Dreiphasensysteme, transiente Überspannungen und -ströme, Technologie und Prinzipien der Komponenten der elektrischen Energieversorgungssysteme.				
Skript	Vorlesungsskript in Englisch, Übungen und Musterlösungen, Übersetzung wichtiger Vokabeln: englisch-deutsch.				

227-0145-00L	Solid State Electronics	W	6 KP	4G	V. Wood
Kurzbeschreibung	"Solid State Electronics" is an introductory condensed matter physics course covering crystal structure, electron models, classification of metals, semiconductors, and insulators, band structure engineering, thermal and electronic transport in solids, magnetoresistance, and optical properties of solids.				
Lernziel	Understand the fundamental physics behind the mechanical, thermal, electric, magnetic, and optical properties of materials.				
Skript	Website: http://www.iis.ee.ethz.ch/stud_area/vorlesungen/solidstateelectronics.en.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Recommended background: Undergraduate physics, mathematics, semiconductor devices				

227-0166-00L	Analog Integrated Circuits	W	6 KP	2V+2U	Q. Huang
Kurzbeschreibung	This course provides a foundation in analog integrated circuit design based on bipolar and CMOS technologies.				
Lernziel	Integrated circuits are responsible for much of the progress in electronics in the last 50 years, particularly the revolutions in the Information and Communications Technologies we witnessed in recent years. Analog integrated circuits play a crucial part in the highly integrated systems that power the popular electronic devices we use daily. Understanding their design is beneficial to both future designers and users of such systems. The basic elements, design issues and techniques for analog integrated circuits will be taught in this course.				
Inhalt	Review of bipolar and MOS devices and their small-signal equivalent circuit models; Building blocks in analog circuits such as current sources, active load, current mirrors, supply independent biasing etc; Amplifiers: differential amplifiers, cascode amplifier, high gain structures, output stages, gain bandwidth product of op-amps; Stability; Comparators; Second-order effects in analog circuits such as mismatch, noise and offset; A/D and D/A converters; Introduction to switched capacitor circuits. The exercise sessions aim to reinforce the lecture material by well guided step-by-step design tasks. The circuit simulator SPECTRE is used to facilitate the tasks. There is also an experimental session on op-amp measurements.				
Skript	Handouts of presented slides. No script but an accompanying textbook is recommended.				
Literatur	Gray, Hurst, Lewis, Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 5th Ed. Wiley, 2010.				

►► Wahlfächer

Dies ist nur eine kleine Auswahl. Als Wahlfächer können aber auch weitere Fächer aus dem Angebot der ETH belegt werden, siehe dazu die "Richtlinien zu Projekten, Praktika, Seminare", publiziert auf <http://www.ee.ethz.ch/pps-richtlinien>

►►► Mensch-Technik-Umwelt Wahlfächer (MTU)

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

Inhalt	Im Einzelnen sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen: <ul style="list-style-type: none"> - an den Beispielen von Kaufverhalten oder ökologischem Verhalten zu beschreiben, wie Normen und Einstellungen Einfluss auf das Verhalten nehmen, - Die Subjektivität und die Fehlerquellen sozialer Wahrnehmung verstehen, - Prinzipien der Psychologie der Kommunikation zu nutzen für eine Verbesserung der Kommunikation in Studium und Beruf, - Merkmale und Strukturen von Gruppen zu identifizieren und mit geeigneten Methoden zu analysieren, - Die Grundlagen von Konformität und Gehorsam gegenüber Autoritäten zu erkennen, - Gruppenphänomene wie soziales Faulenzen, Risiko- und Konservatismus-Schub und Gruppendenken entgegenzuwirken, - Gruppenleistungen und entscheidungen zu optimieren, - Führungsstile zu unterscheiden lernen und Führung wirksam zu gestalten, - Techniken zur Moderation von interagierenden Gruppen kennen zu lernen.
Skript	kein Skript
Literatur	zur Einführung: Stroebe, W., Jonas, K. & Hewstone, M. Sozialpsychologie. Heidelberg: Springer (2007) Es wird ein Reader mit ausgewählten Texten zu den Vorlesungsthemen angeboten.
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden für D-ITET-Studierende kleinen Gruppenarbeiten (3 Kreditpunkte) in Form eines 3-tätigen computer-unterstützten Assessments fachübergreifender Kompetenzen angeboten (Teilnehmerzahl beschränkt auf 12 Studierende). Die Teilnehmenden verfassen Berichte, die benotet werden.

227-0802-02L	Soziologie	W	2 KP	2V	A. Diekmann
Kurzbeschreibung	In der Soziologie-Veranstaltung werden anhand von Beispielstudien Grundbegriffe, Theorien, empirische Forschungsmethoden und ausgewählte Themen der Soziologie behandelt. Ziel ist, ein Verständnis der Arbeitsweise empirischer Soziologie und zentraler Befunde soziologischer Untersuchungen zu vermitteln.				
Lernziel	- Erlernen elementarer Kenntnisse empirisch-sozialwissenschaftlicher Methoden - Erlernen der Untersuchungsmethodik und der Hauptegebnisse klassischer und moderner Studien				
Inhalt	Soziologie befasst sich mit den Regelmässigkeiten sozialer Handlungen und ihrer gesellschaftlichen Folgen. Sie richtet ihren Blick auf die Beschreibung und Erklärung neuer gesellschaftlicher Entwicklungen und erfasst diese mit empirischen Forschungsmethoden. Die Vorlesung wird u.a. anhand von Beispielstudien - klassische Untersuchungen ebenso wie moderne Forschungsarbeiten - in die Grundbegriffe, Theorien, Forschungsmethoden und Themenbereiche der Soziologie einführen. Folgende Themen werden behandelt: 1. Einführung in die Arbeitsweise der Soziologie anhand verschiedener Beispielstudien. Darstellung von Forschungsmethoden und ihrer Probleme. Etappen des Forschungsprozesses: Hypothese, Messung, Stichproben, Erhebungsmethoden, Datenanalyse. 2. Darstellung und Diskussion soziologischer Befunde aus der Umwelt- und Techniksoziologie. (1) Modernisierung und Technikrisiken, (2) Umweltbewegung, Umweltbewusstsein und Umweltverhalten, (3) Umweltprobleme als "soziale Dilemmata", (4) Modelle der Diffusion technischer Innovationen. 3. Der Beitrag der Sozialtheorie. Vorstellung und Diskussion ausgewählter Studien zu einzelnen Themenbereichen: (1) Soziale Kooperation und Konflikt, (2) Bildung und soziale Ungleichheit, (3) Arbeitsbeziehungen und neue Beschäftigungsverhältnisse, (4) Erosion von Sozialkapital?, (5) Soziologie in der Praxis. Gruppenarbeiten - Schriftliche Arbeit in Soziologie (Durchführung einer kleinen empirischen Studie, Konstruktion eines Simulationsmodells sozialer Prozesse oder Diskussion einer vorliegenden soziologischen Untersuchung).				
Literatur	Folien der Vorlesung im Internet				

227-0808-00L	Design und Evaluation interaktiver Systeme	W	2 KP	2G	T. Läubli
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Fähigkeiten und Ziele der Benutzer sollten bei der Gestaltung von interaktiven Mensch-Maschinen Schnittstellen einen zentralen Stellenwert haben. Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen und praktischen Methoden für das Design und die Evaluation von benutzerzentrierten Mensch-Maschinen-Systeme (User-Centered-Design, Software-Ergonomie). Praktische Übungen dienen zur Vertiefung.				
Lernziel	Sie lernen die Basisfähigkeiten für die ergonomische Gestaltung von Mensch-Maschinen-Systemen, insbesondere von Computersystemen. Sie kennen die wichtigsten kognitiven, sensorischen und motorischen Fähigkeiten und Einschränkungen des Menschen in Bezug auf Mensch-Maschinen Systeme und können einschätzen, welche sie in ihren eigenen Projekten berücksichtigen müssen. Sie kennen Gestaltungsrichtlinien für visuelle Benutzeroberflächen und Ein- und Ausgabegeräte. Sie kennen die grundlegenden Prozesse des User-Centered-Designs und wissen mit welchen Methoden sie die Bedürfnisse des Benutzers in den verschiedenen Stadien der Produktentwicklung miteinbeziehen können. Sie kennen unterschiedliche Methoden für die Evaluation von interaktiven Systemen, können im konkreten Fall nützliche Methoden wählen und sie auf ein bestimmtes Problem anwenden.				
Inhalt	User-Centered-Design, Ergonomie, Usability, Accessibility, Software-Ergonomie. Menschliche Informationsverarbeitung, Sinnesphysiologie, Sensomotorik. Ein- und Ausgabemedien. Requirements-Analyse, Gestaltungsrichtlinien, Prototypen, ISO-Normen. Evaluationsmethoden, Beobachtung, Interview, Fragebogen, Experten-Evaluation, Heuristische Evaluation, Usability-Labor, Eye-Tracking. Die Inhalte werden durch Beispiele aus der Praxis illustriert und an Hand von Übungen vertieft.				
Skript	Der Vorlesungsinhalt wird als Folien auf dem Internet zur Verfügung gestellt.				

851-0703-00L	Grundzüge des Rechts	W	2 KP	2V	S. Bechtold
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in Grundzüge der Rechtsordnung ein. Neben dem Verfassungs- und Verwaltungsrecht werden Fragen des Vertragsrechts, der ausservertraglichen Haftung, des Gesellschaftsrechts und des Prozessrechts behandelt.				
Lernziel	Einführung in Grundfragen des öffentlichen und des Privatrechts als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	1. Öffentliches Recht Staatsrecht: Funktion und Quellen des Rechts, Aufbau und Organisation des Staates, Grundrechte, Grundzüge des Völker- und Europarechts. Verwaltungsrecht: Verwaltungsverhältnis, Verfügung, Verwaltungsorganisation, Durchsetzung des Verwaltungsrechts, Verwaltungsverfahren, Grundzüge des Polizei-, Umwelt- und Raumplanungsrechts. 2. Privatrecht Vertragsrecht: Vertragsfreiheit, Vertragsentstehung, -erfüllung und -verletzung, Grundzüge des Kauf- und Mietvertrags. Haftungsrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, Beschränkung der Haftung. Grundzüge des Gesellschafts- und Zivilprozessrechts.				
Skript	1. Eric Dieth, OR kompakt, Helbing Lichtenhahn Verlag, Basel, 2. Aufl. 2012, ISBN 978-3-7190-3066-7 (die 1. Aufl. 2008 kann auch verwendet werden) 2. Axel Tschentscher / Andreas Lienhard, Öffentliches Recht: Ein Grundriss, Zürich, 2011, ISBN 978-3-03751-333-0				
Literatur	Weiterführende Informationen sind auf der Moodle-Lernumgebung zur Vorlesung erhältlich (s. http://www.ip.ethz.ch/education/grundzuege).				

351-0729-00L	Psychologie der Arbeit - Ein Überblick	W	2 KP	2G	T. Wehner, R. Brauchli, S. T. Güntert
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.
Lernziel	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.
Inhalt	Die Aufgabe der Arbeitspsychologie besteht in der Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und -systemen. Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten erfolgen nach definierten Humankriterien. Als human werden Tätigkeiten bezeichnet, die die psycho-physische Gesundheit der Arbeitstätigen nicht schädigen, ihr psychosoziales Wohlbefinden nicht beeinträchtigen, ihren Bedürfnissen und Qualifikationen entsprechen sowie eine Einflussnahme auf die organisationalen Rahmenbedingungen von Arbeitstätigkeiten ermöglichen. Themen wie Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Handeln in Gruppen und Teams, frei-gemeinnützige Arbeit sind nur einige konkrete Beispiele der Überblicksthemen. Von den Studierenden wird die Mitarbeit in der VL und die Bearbeitung einer empirischen Gruppenarbeit mit einer arbeitspsychologischen Fragestellung erwartet.
Literatur	wird in der Vorlesung diskutiert

►►► Ingenieurwissenschaftliche Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0021-00L	Introduction to Biomedical Engineering I	W	3 KP	3G	R. Müller, J. G. Snedeker, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering.				
Lernziel	Understanding of physical and technical principles in biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering. Mathematical description and problem solving. Knowledge of biomedical engineering applications in research and clinical practice.				
Inhalt	Tissue and Cellular Biomechanics, Molecular Biomechanics and Biopolymers, Computational Biomechanics, Biomaterials, Tissue Engineering, Radiation and Radiographic Imaging, Diagnostic Ultrasound Imaging, Magnetic Resonance Imaging, Biomedical Optics and Lasers.				
Skript	Stored on ILIAS.				
Literatur	Introduction to Biomedical Engineering, 3rd Edition 2011, Autor: John Enderle, Joseph Bronzino, ISBN 9780123749796 Academic Press				
151-0621-00L	Microsystems Technology	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozessstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozessstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik. 				
Skript	Handouts (online erhältlich)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology - W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Microsystem Technology - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II				

► Bachelor-Studium (Studienreglement 2004)

►► 5. Semester, Vertiefungen (Kernfächer)

►►► Kommunikation

►►►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Equalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				
Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.				
Skript	Vorlesungsskript.				
227-0121-00L	Kommunikationssysteme	W	6 KP	4G	A. Wittneben
Kurzbeschreibung	Informationstheorie, Signalraumanalyse, Basisbandübertragung, Passbandübertragung, Systembeispiel und Kanal, Sicherungsschicht, MAC, Beispiele Layer 2, Layer 3, Internet				

Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Einführung der wichtigsten Konzepte und Verfahren, die in modernen digitalen Kommunikationssystemen Anwendung finden, sowie eine Übersicht über bestehende und zukünftige Systeme.
Inhalt	Es werden die untersten drei Schichten des OSI-Referenzmodells behandelt: die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht mit dem Zugriff auf das Übertragungsmedium und die Vermittlung. Die wichtigsten Begriffe der Informationstheorie werden eingeführt. Anschliessend konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Verfahren der Punkt-zu-Punkt-Übertragung, welche sich mittels der Signalraumdarstellung elegant und kohärent behandeln lassen. Den Methoden der Fehlererkennung und Korrektur, sowie Protokollen für die erneute Übermittlung gestörter Daten wird Rechnung getragen. Auch der Vielfachzugriff bei geteiltem Übertragungsmedium wird diskutiert. Den Abschluss bilden Algorithmen für das Routing in Kommunikationsnetzen und der Flusststeuerung.
Skript	Die Anwendung der grundlegenden Verfahren wird ausführlich anhand von bestehenden und zukünftigen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen erläutert.
Literatur	Vorlesungsfolien [1] Simon Haykin, Communication Systems, 4. Auflage, John Wiley & Sons, 2001 [2] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 3. Auflage, Pearson Studium, 2003 [3] M. Bossert und M. Breitbach, Digitale Netze, 1. Auflage, Teubner, 1999
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie I

▶▶▶▶ Wahlfächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G	R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.				
Lernziel	Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss).				
Inhalt	The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems.				
	In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.				
Skript	Available				
Literatur	[bertsekas] Data Networks Dimitri Bersekas, Robert Gallager Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161 [borodin] Online Computation and Competitive Analysis Allan Borodin, Ran El-Yaniv. Cambridge University Press, 1998 [boudec] Network Calculus J.-Y. Le Boudec, P. Thiran Springer, 2001 [cassandras] Introduction to Discrete Event Systems Christos Cassandras, Stéphane Lafortune. Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4 [fiat] Online Algorithms: The State of the Art A. Fiat and G. Woeginger [hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin) D. Hochbaum [schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik) T. Schickinger, A. Steger Springer, Berlin, 2001 [sipser] Introduction to the Theory of Computation Michael Sipser. PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X				
227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	2V+2U	M. Morari
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				

Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop- shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablensysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe ca. CHF 110.-, (Frühjahr 2013).
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.

227-0112-00L	High-Speed Signal Propagation	W	6 KP	2V+2U	C. Bolognesi
Kurzbeschreibung	Verständnis der Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung in Mikrowellenkabel, integr. Mikrowellenschaltungen und Leiterplatten. Da Systemtaktfrequenzen stets in höhere GHz Bereiche vordringen, ist es notwendig die Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung zu verstehen, um Signalintegrität zu gewährleisten.				
Lernziel	Der Kurs richtet sich an Interessierte an analogen/digitalen Hochgeschwindigkeitssystemen. Verständnis der Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung in Verbindungsleitern, Mikrowellenkabel und integrierten Übertragungsleitungen wie zum Beispiel in integrierten Mikrowellenschaltungen und/oder Leiterplatten. Da Systemtaktfrequenzen kontinuierlich in höhere GHz Bereiche vordringen, entwickelt sich das dringende Bedürfnis die Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung zu verstehen um nach wie vor eine hohe Signalintegrität zu gewährleisten, insbesondere angesichts Phänomenen wie der Intersymbol-Interferenz (ISI) und des Übersprechens. Konzepte wie Streuparameter (oder S-Parameter) übernehmen eine Schlüsselrolle in der Charakterisierung von Netzwerken über grosse Bandbreiten. Bei hohen Frequenzen werden alle Strukturen effektiv zu "Übertragungsleitungen". Ohne besondere Vorsicht ist es sehr wahrscheinlich, dass eine schlecht entworfene Übertragungsleitung zum Versagen des gesamten entworfenen Systems führt. Filter werden ebenfalls behandelt, da sich herausstellt, dass einige der Probleme von verlustbehafteten Übertragungskanälen (Leitungen, Kabel, etc.) durch adäquates filtern korrigiert werden können. Ein Prozess der "Entzerrung" genannt wird.				
Inhalt	Leitungsgleichungen der TEM-Leitung (Telegraphengleichungen). Beschreibung elektrischer Grössen auf der TEM Leitung; Reflexion im Zeit- und Frequenzbereich, Smith-Diagramm. Verhalten schwach bedämpfter Leitungen. Einfluss des Skineffekts auf Dämpfung und Impulsverzerrung. Leitungersatzschaltungen. Gruppenlaufzeit und Dispersion. Eigenschaften gekoppelter Leitungen. Streuparameter. Butterworth-, Tschebyscheff- und Besselfilter: Einführung zum Filterentwurf mit Filterprototypen (Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre). Einfache aktive Filter.				
Skript	Skript: Leitungen und Filter (In deutscher Sprache).				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Uebungen werden auf Deutsch gehalten. Assistants also speak English.				

376-0021-00L	Introduction to Biomedical Engineering I	W	3 KP	3G	R. Müller, J. G. Snedeker, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering.				
Lernziel	Understanding of physical and technical principles in biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering. Mathematical description and problem solving. Knowledge of biomedical engineering applications in research and clinical practice.				
Inhalt	Tissue and Cellular Biomechanics, Molecular Biomechanics and Biopolymers, Computational Biomechanics, Biomaterials, Tissue Engineering, Radiation and Radiographic Imaging, Diagnostic Ultrasound Imaging, Magnetic Resonance Imaging, Biomedical Optics and Lasers.				
Skript	Stored on ILIAS.				
Literatur	Introduction to Biomedical Engineering, 3rd Edition 2011, Autor: John Enderle, Joseph Bronzino, ISBN 9780123749796 Academic Press				

▶▶▶ Computer und Netzwerke

▶▶▶▶ Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G	R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.				
Lernziel	Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss). The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems. In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.				

Inhalt	1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus
Skript	Available
Literatur	[bertsekas] Data Networks Dimitri Bertsekas, Robert Gallager Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161 [borodin] Online Computation and Competitive Analysis Allan Borodin, Ran El-Yaniv. Cambridge University Press, 1998 [boudec] Network Calculus J.-Y. Le Boudec, P. Thiran Springer, 2001 [cassandras] Introduction to Discrete Event Systems Christos Cassandras, Stéphane Laforune. Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4 [fiat] Online Algorithms: The State of the Art A. Fiat and G. Woeginger [hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin) D. Hochbaum [schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik) T. Schickinger, A. Steger Springer, Berlin, 2001 [sipser] Introduction to the Theory of Computation Michael Sipser. PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X

227-0121-00L	Kommunikationssysteme	W	6 KP	4G	A. Wittneben
Kurzbeschreibung	Informationstheorie, Signalraumanalyse, Basisbandübertragung, Passbandübertragung, Systembeispiel und Kanal, Sicherungsschicht, MAC, Beispiele Layer 2, Layer 3, Internet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Einführung der wichtigsten Konzepte und Verfahren, die in modernen digitalen Kommunikationssystemen Anwendung finden, sowie eine Übersicht über bestehende und zukünftige Systeme.				
Inhalt	Es werden die untersten drei Schichten des OSI-Referenzmodells behandelt: die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht mit dem Zugriff auf das Übertragungsmedium und die Vermittlung. Die wichtigsten Begriffe der Informationstheorie werden eingeführt. Anschliessend konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Verfahren der Punkt-zu-Punkt-Übertragung, welche sich mittels der Signalraumdarstellung elegant und kohärent behandeln lassen. Den Methoden der Fehlererkennung und korrektur, sowie Protokollen für die erneute Übermittlung gestörter Daten wird Rechnung getragen. Auch der Vielfachzugriff bei geteiltem Übertragungsmedium wird diskutiert. Den Abschluss bilden Algorithmen für das Routing in Kommunikationsnetzen und der Flusssteuerung. Die Anwendung der grundlegenden Verfahren wird ausführlich anhand von bestehenden und zukünftigen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen erläutert.				
Skript	Vorlesungsfolien				
Literatur	[1] Simon Haykin, Communication Systems, 4. Auflage, John Wiley & Sons, 2001 [2] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 3. Auflage, Pearson Studium, 2003 [3] M. Bossert und M. Breitbach, Digitale Netze, 1. Auflage, Teubner, 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie I				

▶▶▶▶ Wahlfächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Equalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				
Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.				
Skript	Vorlesungsskript.				
227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	2V+2U	M. Morari

Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung, Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop-shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablensysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe ca. CHF 110.-, (Frühjahr 2013).
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.

376-0021-00L	Introduction to Biomedical Engineering I	W	3 KP	3G	R. Müller, J. G. Snedeker, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering.				
Lernziel	Understanding of physical and technical principles in biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering. Mathematical description and problem solving. Knowledge of biomedical engineering applications in research and clinical practice.				
Inhalt	Tissue and Cellular Biomechanics, Molecular Biomechanics and Biopolymers, Computational Biomechanics, Biomaterials, Tissue Engineering, Radiation and Radiographic Imaging, Diagnostic Ultrasound Imaging, Magnetic Resonance Imaging, Biomedical Optics and Lasers.				
Skript	Stored on ILIAS.				
Literatur	Introduction to Biomedical Engineering, 3rd Edition 2011, Autor: John Enderle, Joseph Bronzino, ISBN 9780123749796 Academic Press				

▶▶▶ Mikro- und Optoelektronik

▶▶▶▶ Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Egalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				
Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.				
Skript	Vorlesungsskript.				
227-0145-00L	Solid State Electronics	W	6 KP	4G	V. Wood
Kurzbeschreibung	"Solid State Electronics" is an introductory condensed matter physics course covering crystal structure, electron models, classification of metals, semiconductors, and insulators, band structure engineering, thermal and electronic transport in solids, magnetoresistance, and optical properties of solids.				
Lernziel	Understand the fundamental physics behind the mechanical, thermal, electric, magnetic, and optical properties of materials.				
Skript	Website: http://www.iis.ee.ethz.ch/stud_area/vorlesungen/solidstateelectronics.en.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Recommended background: Undergraduate physics, mathematics, semiconductor devices				
227-0166-00L	Analog Integrated Circuits	W	6 KP	2V+2U	Q. Huang
Kurzbeschreibung	This course provides a foundation in analog integrated circuit design based on bipolar and CMOS technologies.				
Lernziel	Integrated circuits are responsible for much of the progress in electronics in the last 50 years, particularly the revolutions in the Information and Communications Technologies we witnessed in recent years. Analog integrated circuits play a crucial part in the highly integrated systems that power the popular electronic devices we use daily. Understanding their design is beneficial to both future designers and users of such systems. The basic elements, design issues and techniques for analog integrated circuits will be taught in this course.				
Inhalt	Review of bipolar and MOS devices and their small-signal equivalent circuit models; Building blocks in analog circuits such as current sources, active load, current mirrors, supply independent biasing etc; Amplifiers: differential amplifiers, cascode amplifier, high gain structures, output stages, gain bandwidth product of op-amps; Stability; Comparators; Second-order effects in analog circuits such as mismatch, noise and offset; A/D and D/A converters; Introduction to switched capacitor circuits. The exercise sessions aim to reinforce the lecture material by well guided step-by-step design tasks. The circuit simulator SPECTRE is used to facilitate the tasks. There is also an experimental session on op-amp measurements.				
Skript	Handouts of presented slides. No script but an accompanying textbook is recommended.				
Literatur	Gray, Hurst, Lewis, Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 5th Ed. Wiley, 2010.				

►►►► Wahlfächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0621-00L	Microsystems Technology	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozesstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozesstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik. 				
Skript	Handouts (online erhältlich)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology - W. Menz, J. Mohr, O.Paul: Microsystem Technology - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II				
227-0121-00L	Kommunikationssysteme	W	6 KP	4G	A. Wittneben
Kurzbeschreibung	Informationstheorie, Signalraumanalyse, Basisbandübertragung, Passbandübertragung, Systembeispiel und Kanal, Sicherungsschicht, MAC, Beispiele Layer 2, Layer 3, Internet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Einführung der wichtigsten Konzepte und Verfahren, die in modernen digitalen Kommunikationssystemen Anwendung finden, sowie eine Übersicht über bestehende und zukünftige Systeme.				
Inhalt	<p>Es werden die untersten drei Schichten des OSI-Referenzmodells behandelt: die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht mit dem Zugriff auf das Übertragungsmedium und die Vermittlung. Die wichtigsten Begriffe der Informationstheorie werden eingeführt. Anschliessend konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Verfahren der Punkt-zu-Punkt-Übertragung, welche sich mittels der Signalraumdarstellung elegant und kohärent behandeln lassen. Den Methoden der Fehlererkennung und korrektur, sowie Protokollen für die erneute Übermittlung gestörter Daten wird Rechnung getragen. Auch der Vielfachzugriff bei geteiltem Übertragungsmedium wird diskutiert. Den Abschluss bilden Algorithmen für das Routing in Kommunikationsnetzen und der Flusssteuerung.</p> <p>Die Anwendung der grundlegenden Verfahren wird ausführlich anhand von bestehenden und zukünftigen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen erläutert.</p>				
Skript	Vorlesungsfolien				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> [1] Simon Haykin, Communication Systems, 4. Auflage, John Wiley & Sons, 2001 [2] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 3. Auflage, Pearson Studium, 2003 [3] M. Bossert und M. Breitbach, Digitale Netze, 1. Auflage, Teubner, 1999 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie I				
376-0021-00L	Introduction to Biomedical Engineering I	W	3 KP	3G	R. Müller, J. G. Snedeker, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering.				
Lernziel	Understanding of physical and technical principles in biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering. Mathematical description and problem solving. Knowledge of biomedical engineering applications in research and clinical practice.				
Inhalt	Tissue and Cellular Biomechanics, Molecular Biomechanics and Biopolymers, Computational Biomechanics, Biomaterials, Tissue Engineering, Radiation and Radiographic Imaging, Diagnostic Ultrasound Imaging, Magnetic Resonance Imaging, Biomedical Optics and Lasers.				
Skript	Stored on ILIAS.				
Literatur	Introduction to Biomedical Engineering, 3rd Edition 2011, Autor: John Enderle, Joseph Bronzino, ISBN 9780123749796 Academic Press				

►►► Elektrische Energiesysteme und Mechatronik

►►►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	2V+2U	M. Morari
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrössenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrössenstrecken.				
Inhalt	<p>Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop-shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.</p>				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe ca. CHF 110.-. (Frühjahr 2013).				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II.</p> <p>MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.</p>				
227-0113-00L	Leistungselektronik	W	6 KP	4G	J. W. Kolar

Kurzbeschreibung	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.				
Lernziel	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.				
Inhalt	Grundstruktur leistungselektronischer Systeme, Beispiele. DC/DC-Konverter, Potentialtrennung. Regelungstechnische Modellierung von DC/DC-Konvertern, State-Space-Averaging, PWM-Switch-Model. Leistungshalbleiter, Nichtidealitäten, Kühlung. Magnetische Bauelemente, Skin- und Proximity- Effekt, Dimensionierung. EMV. Einphasen- Diodenbrücke mit kapazitiver Glättung, Netzrückwirkungen, Leistungsfaktorkorrektur. Selbstgeführte Einphasen- u. Dreiphasen-Brückenschaltung mit eingepprägter Ausgangsspannung, Modulation, Raumzeigerbegriff. Netzgeführte Einphasen-Brückenschaltung, Kommutierung, Wechselrichterbetrieb, WR-Kippen. Netzgeführte Dreiphasen-Brückenschaltung, ungesteuert und gesteuert/kapazitive und induktive Glättung. Parallelschaltung netzgeführter Stromrichter, Saugdrosselschaltung. Gegenparallelschaltung netzgeführter Dreiphasen-Brückenschaltungen, Vierquadranten-Gleichstrommaschinenantrieb. Resonanz-Thyristorstromrichter, u-Zi-Diagramm.				
Skript	Skript und Simulationsprogramm für interaktives Lernen und Visualisierung, Übungen mit Musterlösungen				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Elektrotechnik und Signaltheorie.				
227-0122-00L	Electric Power Systems	W	6 KP	4G	G. Andersson, C. Franck
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie und Technologie elektrischer Energieversorgungssysteme.				
Lernziel	Am Ende dieser Lerneinheit können die Studierenden: die Struktur von elektrischen Energieversorgungssysteme erklären, die wichtigsten Komponenten benennen und erklären warum sie gebraucht werden, die Modelle von Freileitungen und Transformatoren anwenden, die Technologie von Freileitungen und Schaltgeräten erklären, sowie Lastflüsse und andere grundlegenden Kenngrößen berechnen.				
Inhalt	Aufbau elektrischer Energieversorgungssysteme, Transformator- und Freileitungsmodelle, Analyse und Leistungsflussberchnung in einfachen Systemen, Symmetrische und unsymmetrische Dreiphasensysteme, transiente Überspannungen und -ströme, Technologie und Prinzipien der Komponenten der elektrischen Energieversorgungssysteme.				
Skript	Vorlesungsskript in Englisch, Übungen und Musterlösungen, Übersetzung wichtiger Vokabeln: englisch-deutsch.				

▶▶▶▶ Wahlfächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Equalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				
Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.				
Skript	Vorlesungsskript.				
227-0121-00L	Kommunikationssysteme	W	6 KP	4G	A. Wittneben
Kurzbeschreibung	Informationstheorie, Signalraumanalyse, Basisbandübertragung, Passbandübertragung, Systembeispiel und Kanal, Sicherungsschicht, MAC, Beispiele Layer 2, Layer 3, Internet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Einführung der wichtigsten Konzepte und Verfahren, die in modernen digitalen Kommunikationssystemen Anwendung finden, sowie eine Übersicht über bestehende und zukünftige Systeme.				
Inhalt	Es werden die untersten drei Schichten des OSI-Referenzmodells behandelt: die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht mit dem Zugriff auf das Übertragungsmedium und die Vermittlung. Die wichtigsten Begriffe der Informationstheorie werden eingeführt. Anschliessend konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Verfahren der Punkt-zu-Punkt-Übertragung, welche sich mittels der Signalraumdarstellung elegant und kohärent behandeln lassen. Den Methoden der Fehlererkennung und korrektur, sowie Protokollen für die erneute Übermittlung gestörter Daten wird Rechnung getragen. Auch der Vielfachzugriff bei geteiltem Übertragungsmedium wird diskutiert. Den Abschluss bilden Algorithmen für das Routing in Kommunikationsnetzen und der Flusssteuerung. Die Anwendung der grundlegenden Verfahren wird ausführlich anhand von bestehenden und zukünftigen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen erläutert.				
Skript	Vorlesungsfolien				
Literatur	[1] Simon Haykin, Communication Systems, 4. Auflage, John Wiley & Sons, 2001 [2] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 3. Auflage, Pearson Studium, 2003 [3] M. Bossert und M. Breitbach, Digitale Netze, 1. Auflage, Teubner, 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie I				
376-0021-00L	Introduction to Biomedical Engineering I	W	3 KP	3G	R. Müller, J. G. Snedeker, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering.				
Lernziel	Understanding of physical and technical principles in biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering. Mathematical description and problem solving. Knowledge of biomedical engineering applications in research and clinical practice.				
Inhalt	Tissue and Cellular Biomechanics, Molecular Biomechanics and Biopolymers, Computational Biomechanics, Biomaterials, Tissue Engineering, Radiation and Radiographic Imaging, Diagnostic Ultrasound Imaging, Magnetic Resonance Imaging, Biomedical Optics and Lasers.				

Skript	Stored on ILIAS.
Literatur	Introduction to Biomedical Engineering, 3rd Edition 2011, Autor: John Enderle, Joseph Bronzino, ISBN 9780123749796 Academic Press

►► Fachpraktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0095-00L	Fachpraktikum I ■ <i>Einschreibung über das Online-Tool (EE-Website: Education > Bachelor > Third Year > Laboratory Courses).</i>	O	3 KP	4P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Im Fachpraktikum wird der Lehrstoff der ersten vier Semester und des dritten Studienjahres im Labor erprobt und gefestigt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, sich in so genannten Softwarekursen spezifische Kenntnisse von Programmpaketen anzueignen (MATLAB etc.).				
Lernziel	Praktische Anwendung der im Grundstudium erworbenen Kenntnisse.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibung über das Online-Tool (EE-Website: Education > Bachelor > Third Year > Laboratory Courses)				

►► Gruppenarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0091-00L	Gruppenarbeit ■	W	6 KP	9A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Studierenden arbeiten in Gruppen an betreuten Projekten, im Umfang von mindestens 120 Stunden. Die Themen der Gruppenarbeit sind frei wählbar und können sowohl rein technischer als auch genereller Natur im Rahmen des Ingenieurwesens sein.				
Lernziel	siehe oben				
227-0092-01L	Kleine Gruppenarbeit (I) ■	W	3 KP	4A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Studierenden arbeiten in Gruppen an betreuten Projekten, im Umfang von mindestens 120 Stunden. Die Themen der Gruppenarbeit sind frei wählbar und können sowohl rein technischer als auch genereller Natur im Rahmen des Ingenieurwesens sein.				
Lernziel	siehe oben				
227-0092-02L	Kleine Gruppenarbeit (II) ■	W	3 KP	4A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Studierenden arbeiten in Gruppen an betreuten Projekten, im Umfang von mindestens 120 Stunden. Die Themen der Gruppenarbeit sind frei wählbar und können sowohl rein technischer als auch genereller Natur im Rahmen des Ingenieurwesens sein.				
Lernziel	siehe oben				

►► Mensch-Technik-Umwelt (MTU)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0802-01L	Sozialpsychologie	W	2 KP	2G	H.-D. Daniel, R. Mutz
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themen ab: Personenwahrnehmung und -beurteilung; Einstellungen; Gruppendynamik und Gruppenleistung; Führungsstile und Führungsverhalten.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Teilnehmenden ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis für soziale Einflüsse und Prozesse in Individuen, Gruppen, Organisationen und sozialen Settings zu vermitteln. Sie sollen Kompetenzen in der Gestaltung von Kommunikations-, Interaktions- und Führungsprozessen entwickeln.				
Inhalt	<p>Im Einzelnen sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - an den Beispielen von Kaufverhalten oder ökologischem Verhalten zu beschreiben, wie Normen und Einstellungen Einfluss auf das Verhalten nehmen, - Die Subjektivität und die Fehlerquellen sozialer Wahrnehmung verstehen, - Prinzipien der Psychologie der Kommunikation zu nutzen für eine Verbesserung der Kommunikation in Studium und Beruf, - Merkmale und Strukturen von Gruppen zu identifizieren und mit geeigneten Methoden zu analysieren, - Die Grundlagen von Konformität und Gehorsam gegenüber Autoritäten zu erkennen, - Gruppenphänomene wie soziales Faulenzen, Risiko- und Konservatismus-Schub und Gruppendenken entgegenzuwirken, - Gruppenleistungen und entscheidungen zu optimieren, - Führungsstile zu unterscheiden lernen und Führung wirksam zu gestalten, - Techniken zur Moderation von interagierenden Gruppen kennen zu lernen. 				
Skript	kein Skript				
Literatur	zur Einführung: Stroebe, W., Jonas, K. & Hewstone, M. Sozialpsychologie. Heidelberg: Springer (2007) Es wird ein Reader mit ausgewählten Texten zu den Vorlesungsthemen angeboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden für D-ITET-Studierende kleinen Gruppenarbeiten (3 Kreditpunkte) in Form eines 3-tätigen computer-unterstützten Assessments fachübergreifender Kompetenzen angeboten (Teilnehmerzahl beschränkt auf 12 Studierende). Die Teilnehmenden verfassen Berichte, die benotet werden.				
227-0802-02L	Soziologie	W	2 KP	2V	A. Diekmann
Kurzbeschreibung	In der Soziologie-Veranstaltung werden anhand von Beispielstudien Grundbegriffe, Theorien, empirische Forschungsmethoden und ausgewählte Themen der Soziologie behandelt. Ziel ist, ein Verständnis der Arbeitsweise empirischer Soziologie und zentraler Befunde soziologischer Untersuchungen zu vermitteln.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen elementarer Kenntnisse empirisch-sozialwissenschaftlicher Methoden - Erlernen der Untersuchungsmethodik und der Hauptegebnisse klassischer und moderner Studien 				

Inhalt	Soziologie befasst sich mit den Regelmässigkeiten sozialer Handlungen und ihrer gesellschaftlichen Folgen. Sie richtet ihren Blick auf die Beschreibung und Erklärung neuer gesellschaftlicher Entwicklungen und erfasst diese mit empirischen Forschungsmethoden. Die Vorlesung wird u.a. anhand von Beispielstudien - klassische Untersuchungen ebenso wie moderne Forschungsarbeiten - in die Grundbegriffe, Theorien, Forschungsmethoden und Themenbereiche der Soziologie einführen.
	Folgende Themen werden behandelt: 1. Einführung in die Arbeitsweise der Soziologie anhand verschiedener Beispielstudien. Darstellung von Forschungsmethoden und ihrer Probleme. Etappen des Forschungsprozesses: Hypothese, Messung, Stichproben, Erhebungsmethoden, Datenanalyse. 2. Darstellung und Diskussion soziologischer Befunde aus der Umwelt- und Techniksoziologie. (1) Modernisierung und Technikrisiken, (2) Umweltbewegung, Umweltbewusstsein und Umweltverhalten, (3) Umweltprobleme als "soziale Dilemmata", (4) Modelle der Diffusion technischer Innovationen. 3. Der Beitrag der Sozialtheorie. Vorstellung und Diskussion ausgewählter Studien zu einzelnen Themenbereichen: (1) Soziale Kooperation und Konflikt, (2) Bildung und soziale Ungleichheit, (3) Arbeitsbeziehungen und neue Beschäftigungsverhältnisse, (4) Erosion von Sozialkapital?, (5) Soziologie in der Praxis.
	Gruppenarbeiten - Schriftliche Arbeit in Soziologie (Durchführung einer kleinen empirischen Studie, Konstruktion eines Simulationsmodells sozialer Prozesse oder Diskussion einer vorliegenden soziologischen Untersuchung).
Literatur	Folien der Vorlesung im Internet

227-0808-00L	Design und Evaluation interaktiver Systeme	W	2 KP	2G	T. Läubli
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Fähigkeiten und Ziele der Benutzer sollten bei der Gestaltung von interaktiven Mensch-Maschinen Schnittstellen einen zentralen Stellenwert haben. Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen und praktischen Methoden für das Design und die Evaluation von benutzerzentrierten Mensch-Maschinen-Systeme (User-Centered-Design, Software-Ergonomie). Praktische Übungen dienen zur Vertiefung.				
Lernziel	Sie lernen die Basisfähigkeiten für die ergonomische Gestaltung von Mensch-Maschinen-Systemen, insbesondere von Computersystemen. Sie kennen die wichtigsten kognitiven, sensorischen und motorischen Fähigkeiten und Einschränkungen des Menschen in Bezug auf Mensch-Maschinen Systeme und können einschätzen, welche sie in ihren eigenen Projekten berücksichtigen müssen. Sie kennen Gestaltungsrichtlinien für visuelle Benutzeroberflächen und Ein- und Ausgabegeräte. Sie kennen die grundlegenden Prozesse des User-Centered-Designs und wissen mit welchen Methoden sie die Bedürfnisse des Benutzers in den verschiedenen Stadien der Produktentwicklung miteinbeziehen können. Sie kennen unterschiedliche Methoden für die Evaluation von interaktiven Systemen, können im konkreten Fall nützliche Methoden wählen und sie auf ein bestimmtes Problem anwenden.				
Inhalt	User-Centered-Design, Ergonomie, Usability, Accessibility, Software-Ergonomie. Menschliche Informationsverarbeitung, Sinnesphysiologie, Sensomotorik. Ein- und Ausgabemedien. Requirements-Analyse, Gestaltungsrichtlinien, Prototypen, ISO-Normen. Evaluationsmethoden, Beobachtung, Interview, Fragebogen, Experten-Evaluation, Heuristische Evaluation, Usability-Labor, Eye-Tracking.				
	Die Inhalte werden durch Beispiele aus der Praxis illustriert und an Hand von Übungen vertieft.				
Skript	Der Vorlesungsinhalt wird als Folien auf dem Internet zur Verfügung gestellt.				

851-0703-00L	Grundzüge des Rechts	W	2 KP	2V	S. Bechtold
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in Grundzüge der Rechtsordnung ein. Neben dem Verfassungs- und Verwaltungsrecht werden Fragen des Vertragsrechts, der ausservertraglichen Haftung, des Gesellschaftsrechts und des Prozessrechts behandelt.				
Lernziel	Einführung in Grundfragen des öffentlichen und des Privatrechts als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	1. Öffentliches Recht Staatsrecht: Funktion und Quellen des Rechts, Aufbau und Organisation des Staates, Grundrechte, Grundzüge des Völker- und Europarechts. Verwaltungsrecht: Verwaltungsverhältnis, Verfügung, Verwaltungsorganisation, Durchsetzung des Verwaltungsrechts, Verwaltungsverfahrenrecht, Grundzüge des Polizei-, Umwelt- und Raumplanungsrechts.				
	2. Privatrecht Vertragsrecht: Vertragsfreiheit, Vertragsentstehung, -erfüllung und -verletzung, Grundzüge des Kauf- und Mietvertrags. Haftungsrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, Beschränkung der Haftung. Grundzüge des Gesellschafts- und Zivilprozessrechts.				
Skript	1. Eric Dieth, OR kompakt, Helbing Lichtenhahn Verlag, Basel, 2. Aufl. 2012, ISBN 978-3-7190-3066-7 (die 1. Aufl. 2008 kann auch verwendet werden) 2. Axel Tschentscher / Andreas Lienhard, Öffentliches Recht: Ein Grundriss, Zürich, 2011, ISBN 978-3-03751-333-0				
Literatur	Weiterführende Informationen sind auf der Moodle-Lernumgebung zur Vorlesung erhältlich (s. http://www.ip.ethz.ch/education/grundzuege).				

351-0729-00L	Psychologie der Arbeit - Ein Überblick	W	2 KP	2G	T. Wehner, R. Brauchli, S. T. Güntert
Kurzbeschreibung	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Lernziel	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Inhalt	Die Aufgabe der Arbeitspsychologie besteht in der Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und -systemen. Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten erfolgen nach definierten Humankriterien. Als human werden Tätigkeiten bezeichnet, die die psycho-physische Gesundheit der Arbeitstätigen nicht schädigen, ihr psychosoziales Wohlbefinden nicht beeinträchtigen, ihren Bedürfnissen und Qualifikationen entsprechen sowie eine Einflussnahme auf die organisationalen Rahmenbedingungen von Arbeitstätigkeiten ermöglichen. Themen wie Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Handeln in Gruppen und Teams, frei-gemeinnützige Arbeit sind nur einige konkrete Beispiele der Überblicksthemen. Von den Studierenden wird die Mitarbeit in der VL und die Bearbeitung einer empirischen Gruppenarbeit mit einer arbeitspsychologischen Fragestellung erwartet.				
Literatur	wird in der Vorlesung diskutiert				

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

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

Elektrotechnik und Informationstechnologie Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Elektrotechnik und Informationstechnologie DZ

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0859-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Elektrotechnik und Informationstechnologie ■ <i>Ausschliesslich für Studierende, die sich vor HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>	W	4 KP	9P	M. Thaler
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum kann erst nach Abschluss aller anderen Lehrveranstaltungen des DZ absolviert werden. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.				
Lernziel	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. <p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
227-0859-10L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Elektrotechnik und Informationstechnologie ■ <i>Ausschliesslich für Studierende, die sich ab HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>	W	6 KP	13P	M. Thaler
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum kann erst nach Abschluss aller anderen Lehrveranstaltungen des DZ absolviert werden. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.				
Lernziel	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. <p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
227-0853-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnologie I ■ <i>Ausschliesslich für Studierende, die sich vor HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>	W	2 KP	4A	M. Thaler
	<i>Voraussetzungen: erfolgreicher Abschluss von FD I und FD II.</i>				

Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.
Inhalt	Gemäss aktualisierter Ablaufplanung mit Mentor und Betreuer. Das Fachgebiet richtet sich nach dem aktuellen Unterrichtsprogramm des betreuenden FH/BMS-Dozenten. Die anzuwendende grössere didakt. Methode ist zum Stoff und Programm passend auszuwählen aus - (Mini-) Leitprogramm - Gelenktes Entdeckendes Lernen - Puzzle - Werkstatt - Projektarbeit Zu diesen Themen sind die vorhandenen Manuals aus den IfV zu verwenden, bzw. wo nötig zu adaptieren. Der abzuliefernde Bericht hat sich an die dortigen Richtlinien zu halten. Typisch soll die Arbeit bei Einzelarbeit 2 4 Unterrichts-Lektionen abdecken, bei Arbeit zu zweit 4 6 solche Einheiten. Die Einsatzreife ist wenn möglich durch Erprobung, zu überprüfen. Die aus der Erprobung resultierenden Korrekturen sind eingearbeitet.
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	K. Frey, Allgemeine Didaktik, FH-Skript bzw. Lehrbuch des Praktikumslehrers. Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

151-1061-00L	Fachdidaktik I für D-MAVT und D-ITET ■	O	4 KP	3G	S. P. Kaufmann, J. Dual, M. Thaler
Kurzbeschreibung	In der Fachdidaktik I werden Unterrichtstechniken im Sinne von Bausteinen von typischen Lektionen behandelt. Dies geschieht auf Basis der Erkenntnisse der Lehr- und Lernforschung und deren Umsetzung in der Praxis. Ziel ist die Planung und Durchführung von lernwirksamen Unterrichtssequenzen sowie deren Evaluation und Reflexion.				
Lernziel	- Die Studierenden können Einzellektionen aufgrund von Bildungsvorgaben lernwirksam planen, durchführen und reflektieren. - Sie orientieren sich an Lernzielen und berücksichtigen die Vorkenntnisse, das berufliche Umfeld und die Ambitionen der Lernenden. - Sie können die grundlegenden Unterrichtstechniken in ihrem Fach lernwirksam umsetzen und die Lernphasen geeignet rhythmisieren. - Sie können komplexe technische Fachinhalte lerngerecht reduzieren und darstellen. - Sie kennen Beispiele von verbreiteten Fehlkonzepthen der Lernenden und können den Unterricht entsprechend gestalten.				
Inhalt	- Didaktische Analyse - Kompetenzen und Ziele - Vor- und Nachbereitung von Unterricht - Prozess und Struktur einer typischen Lektion - Unterrichtstechniken (Informierender Unterrichtseinstieg, Advance Organizer, Lernaufgabe, Lehrervortrag, Fragen, Aufträge, Rückmeldungen, Lernaufgabe) - Aufgaben und Kurztests - Medien- und Sprachkompetenz - Konzeptwechsel / Fehlkonzepthen - Integrale Umsetzung				
Literatur	- Klauer, K. J., & Leutner, D. (2007). Lehren und Lernen. Einführung in die Instruktionspsychologie. Weinheim: Beltz PVU. - Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., & Wall, W. (2006). Technische Mechanik 1 - Statik. Berlin: Springer. - Reichhardt, J. (2009). Lehrbuch Digitaltechnik: Eine Einführung mit VHDL. München: Oldenburg.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Erziehungswissenschaftliche Lehrveranstaltung schon absolviert oder gleichzeitig.				

► Weitere Fachdidaktik im Fach

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0854-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnologie II ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnologie für DZ</i>	O	2 KP	4A	M. Thaler
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				

Inhalt	<p>Gemäss aktualisierter Ablaufplanung mit Mentor und Betreuer. Das Fachgebiet richtet sich nach dem aktuellen Unterrichtsprogramm des betreuenden FH/BMS-Dozenten, und seinem Auftrag zum geleitetem Selbststudium. Auszugehen ist vom verwendeten Skript / Lehrbuch Zu erarbeiten ist die dazugehörige eLearning-Umgebung (Tests, Repetitionsfragen, Übungsaufgaben, Arbeitsprogramme, etc.). Die anzuwendende eLearning-Plattform richtet sich nach den lokalen Usanzen der FH / BMS. Andernfalls ist eine einfach handhabbare, lizenzfreie Plattform in Absprache mit dem Betreuer festzulegen.</p> <p>Der abzuliefernde Bericht hat sich an die Richtlinien der vorhandenen Manuals aus den IfV zu halten. Er ist in zwei Teilen zu erstellen, für Studenten/(Benutzer), und für den Dozenten/(Entwickler) getrennt.</p> <p>Typisch soll die Arbeit 3 - 4 Unterrichts-Einheiten à 45 Minuten abdecken (bei Einzelarbeit), bei Arbeit zu zweit mindestens 6 solche Einheiten.</p> <p>Die Einsatzreife ist wenn möglich durch Erprobung, zu überprüfen. Die aus der Erprobung resultierenden Korrekturen sind eingearbeitet.</p>
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	K. Frey, Allgemeine Didaktik, FH-Skript bzw. Lehrbuch des Praktikumslehrers.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt. Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

Elektrotechnik und Informationstechnologie DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Elektrotechnik und Informationstechnologie Master

► Fächer der Vertiefung

Insgesamt 42 KP müssen im Masterstudium aus Vertiefungsfächern erreicht werden. Der individuelle Studienplan unterliegt der Zustimmung eines Tutors.

►► Communication

►►► Kernfächer

Diese Fächer sind besonders empfohlen, um sich in "Kommunikation" zu vertiefen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0147-00L	VLSI II: Design of Very Large Scale Integration Circuits	W	7 KP	5G	H. Kaeslin, N. Felber
Kurzbeschreibung	Diese weiterführende Lehrveranstaltung in der Reihe VLSI behandelt alle Aspekte des Entwurfs digitaler ASICs von der Netzliste bis zum Layout unter Berücksichtigung diverser parasitärer Effekte (Clock Skew, Metastabilität, Ground Bounce, IR-Drop, Elektromigration, ESD, Latchup). Ebenfalls behandelt werden Wirtschaftlichkeit und Leitung von VLSI Projekten.				
Lernziel	Digitale VLSI-Schaltungen zu entwerfen wissen, welche funktionssicher, testbar, langlebig, und wirtschaftlich sinnvoll sind.				
Inhalt	Diese weiterführende Lehrveranstaltung behandelt sowohl technische Aspekte auf Schaltungs- und Layout-Niveau als auch ökonomische Fragen hochintegrierter Schaltungen. Behandelt werden: <ul style="list-style-type: none"> - Grenzen der funktionellen Designverifikation, testgerechter Schaltungsentwurf. - Synchrone Taktungsdisziplinen im Vergleich, Clock Skew, Taktverteilung, Input/Output Timing. - Synchronisation und Metastabilität. - Schaltungstechnik von CMOS Gattern, Flip-Flops und RAM Speichern auf Transistorniveau. - Weshalb benötigen CMOS Schaltungen überhaupt Energie? - Leistungsabschätzung und Low-Power Design. - Forschungsrichtungen für energieeffizienteres Rechnen. - Layoutbedingte parasitäre Effekte, Leitungsverzögerung, statische Timing Analyse. - Schaltströme, induktiv sowie resistiv bedingte Spannungsabfälle, Speisungsverteilung. - Floorplanning, Chip Assembly, Packaging. - Layout-Entwurf auf Masken-Niveau, Layoutverifikation. - Elektromigration, ESD und Latch-up. - Formen der industriellen Zusammenarbeit in der Mikroelektronik. - Worauf man beim Einsatz Virtueller Komponenten achten muss. - Kostenstrukturen der ASIC Entwicklung und Herstellung. - Anforderungen der Märkte, Entscheidungskriterien sowie Fallbeispiele. - Ausbeutemodelle. - Wege zur Fabrikation kleiner Stückzahlen. - Marktüberlegungen mit Fallbeispielen. - Leitung von VLSI Projekten. 				
Skript	Die Übungen führen durch den physischen Entwurf (Floorplanning, Platzierung, Verdrahtung, Takt- und Speisungsverteilung, Layoutverifikation) bis zu den verifizierten GDS II Fabrikationsdaten. Dabei gelangen industrielle CAD-Tools zum Einsatz. Englischsprachiges Vorlesungsskript.				
Literatur	Sämtliche Unterlagen in englischer Sprache. H. Kaeslin: "Digital Integrated Circuit Design, from VLSI Architectures to CMOS Fabrication" Cambridge University Press, 2008, ISBN 9780521882675				
Voraussetzungen / Besonderes	Highlight: Es wird die Möglichkeit geboten einen Chip nach eigenen Ideen zu entwickeln, welcher anschliessend tatsächlich fabriziert wird! Ein solches Projekt wird in Form einer Semesterarbeit am Institut für Integrierte Systeme parallel zum Besuch von VLSI II durchgeführt. Voraussetzungen: "VLSI I: von Architektur zu hochintegrierter Schaltung und FPGA" oder gleichwertige Kenntnisse. Weiterführende Informationen: http://www.iis.ee.ethz.ch/stud_area/vorlesungen/vlsi2.en.html				
227-0417-00L	Information Theory I	W	6 KP	4G	A. Lapidoth
Kurzbeschreibung	This course covers the basic concepts of information theory and of communication theory. Topics covered include the entropy rate of a source, mutual information, typical sequences, the asymptotic equi-partition property, Huffman coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, and feedback capacity.				
Lernziel	The fundamentals of Information Theory including Shannon's source coding and channel coding theorems				
Inhalt	The entropy rate of a source, Typical sequences, the asymptotic equi-partition property, the source coding theorem, Huffman coding, Arithmetic coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, feedback capacity				
Literatur	T.M. Cover and J. Thomas, Elements of Information Theory (second edition)				
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Fundamental topics in signal processing and machine learning: Hilbert spaces, least squares and recursive least squares, LMMSE estimation and filtering, singular-value decomposition, PCA, learning linear and nonlinear functions, adaptive filters, neural networks, kernel methods, hidden Markov models, factor graphs and message passing algorithms, Gaussian message passing and Kalman filtering.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, adaptive filters, statistical modeling and estimation, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, least squares and LMMSE estimation, projection and estimation by linear filtering, learning linear functions, singular-value decomposition and pseudo-inverse, principal-components analysis, regularization. Part II - Learning Nonlinear Functions: fundamentals, neural networks, kernel methods. Part III - Structured Statistical Models and Message Passing Algorithms: hidden Markov models, factor graphs, Gaussian message passing, Kalman filter and recursive least squares, Gibbs sampling, particle filter.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) or a similar course from another university.				
227-0439-00L	Wireless Access Systems	W	6 KP	2V+2U	A. Wittneben

Kurzbeschreibung	Hinter dem Begriff der drahtlosen Kommunikation verbirgt sich eine grosse Anzahl verschiedenartiger Systeme. Diese Vorlesung ermöglicht einen breiten Überblick über aktuelle und zukünftige Systeme sowie über grundlegende Verfahren der drahtlosen Kommunikation. Parallel dazu sollen Marktanalysen helfen, den Stand der Technik dieser Technologien in Produktion, Entwicklung und Forschung zu erfassen.
Lernziel	Hinter dem Begriff der drahtlosen Kommunikation verbirgt sich eine grosse Anzahl verschiedenartiger Systeme. Diese Vorlesung ermöglicht einen breiten Überblick über aktuelle und zukünftige Systeme sowie über grundlegende Verfahren der drahtlosen Kommunikation. Parallel dazu sollen Marktanalysen helfen, den Stand der Technik dieser Technologien in Produktion, Entwicklung und Forschung zu erfassen.
Inhalt	1. Einleitung: Drahtlose Zugangs Systeme, Grundlegende Probleme der drahtlosen Kommunikation, Schwundkanal, spektrale Effizienz, Interferenz, Diversität, MIMO, Frequenzzuweisung 2. Drahtlose Lokale Netze (WLAN): WLAN Standards, Netzwerkstrukturen, Physikalische Schicht (FHSS, DSSS, OFDM, Basisbandimpulsradio), Mehrfachzugriffsprotokolle (DCF, CSMA/CA, PCF, MAC Verschlüsselung) 3. Radio Frequenz Identifikation (RFID): Grundlagen, Klassifikation (passive, aktive, halbaktive, halbpassive RFID, Frequenzbänder), RFID Leser, RFID Tag, Fernfeld und Nahfeldtechnologien, induktive Systeme, Lastmodulation, Rückstreuungs Systeme, Antikollisions Protokolle 4. Bluetooth: Piconet, Master-Slave Prinzip, Scatternetze, Protokolle, Linkcontroller, Synchronisation, Pakettypen 5. Ultra-Breitband (UWB): Regulierung, Grundlagen, Klassifikation, Applikationen, UWB Kanalmodell, Pulsübertragung (UWB-IR), Multibandübertragung (UWB-MB), Pulspositions Modulation (PPM), Pulsamplituden Modulation (PAM), Spreizband, Zeithüpfer, UWB-MB OFDM, UWB-MB Pulsübertragung, Signalangepasster Filter (MF), RAKE, Maximum Ratio Combining (MRC), Transmitted Reference (TR), Energiedetektor, Antennendesign, Lokalisierung
Skript	Vorlesungsfolien
Literatur	Ausgewählte Bücher
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Grundlagenkenntnis aus den Vorlesungen Kommunikationssysteme und Übertragungstechnik I ist hilfreich aber nicht unbedingt notwendig. Vorlesung in Englisch.

►►► Empfohlene Fächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen. Sprechen Sie mit Ihrem Tutor.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G	R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.				
Lernziel	Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss).				
	The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems.				
	In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.				
Inhalt	1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus				
Skript	Available				
Literatur	[bertsekas] Data Networks Dimitri Bertsekas, Robert Gallager Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161 [borodin] Online Computation and Competitive Analysis Allan Borodin, Ran El-Yaniv. Cambridge University Press, 1998 [boudec] Network Calculus J.-Y. Le Boudec, P. Thiran Springer, 2001 [cassandras] Introduction to Discrete Event Systems Christos Cassandras, Stéphane Lafortune. Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4 [fiat] Online Algorithms: The State of the Art A. Fiat and G. Woeginger [hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin) D. Hochbaum [schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik) T. Schickinger, A. Steger Springer, Berlin, 2001 [sipser] Introduction to the Theory of Computation Michael Sipser. PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X				
227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	2V+2U	M. Morari

Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop-shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe ca. CHF 110.-, (Frühjahr 2013).
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.

227-0112-00L	High-Speed Signal Propagation	W	6 KP	2V+2U	C. Bolognesi
Kurzbeschreibung	Verständnis der Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung in Mikrowellenkabel, integr. Mikrowellenschaltungen und Leiterplatten. Da Systemtaktfrequenzen stets in höhere GHz Bereiche vordringen, ist es notwendig die Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung zu verstehen, um Signalintegrität zu gewährleisten.				
Lernziel	Der Kurs richtet sich an Interessierte an analogen/digitalen Hochgeschwindigkeitssystemen. Verständnis der Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung in Verbindungsleitern, Mikrowellenkabel und integrierten Übertragungsleitungen wie zum Beispiel in integrierten Mikrowellenschaltungen und/oder Leiterplatten. Da Systemtaktfrequenzen kontinuierlich in höhere GHz Bereiche vordringen, entwickelt sich das dringende Bedürfnis die Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung zu verstehen um nach wie vor eine hohe Signalintegrität zu gewährleisten, insbesondere angesichts Phänomenen wie der Intersymbol-Interferenz (ISI) und des Übersprechens. Konzepte wie Streuparameter (oder S-Parameter) übernehmen eine Schlüsselrolle in der Charakterisierung von Netzwerken über grosse Bandbreiten. Bei hohen Frequenzen werden alle Strukturen effektiv zu "Übertragungsleitungen". Ohne besondere Vorsicht ist es sehr wahrscheinlich, dass eine schlecht entworfene Übertragungsleitung zum Versagen des gesamten entworfenen Systems führt.				
Inhalt	Filter werden ebenfalls behandelt, da sich herausstellt, dass einige der Probleme von verlustbehafteten Übertragungskanälen (Leitungen, Kabel, etc.) durch adäquates filtern korrigiert werden können. Ein Prozess der "Entzerrung" genannt wird. Leitungsgleichungen der TEM-Leitung (Telegraphengleichungen). Beschreibung elektrischer Grössen auf der TEM Leitung; Reflexion im Zeit- und Frequenzbereich, Smith-Diagramm. Verhalten schwach bedämpfter Leitungen. Einfluss des Skineffekts auf Dämpfung und Impulsverzerrung. Leitungersatzschaltungen. Gruppenlaufzeit und Dispersion. Eigenschaften gekoppelter Leitungen. Streuparameter. Butterworth-, Tschebyscheff- und Besselfilter: Einführung zum Filterentwurf mit Filterprototypen (Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre). Einfache aktive Filter.				
Skript	Skript: Leitungen und Filter (In deutscher Sprache).				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Uebungen werden auf Deutsch gehalten. Assistants also speak English.				

227-0166-00L	Analog Integrated Circuits	W	6 KP	2V+2U	Q. Huang
Kurzbeschreibung	This course provides a foundation in analog integrated circuit design based on bipolar and CMOS technologies.				
Lernziel	Integrated circuits are responsible for much of the progress in electronics in the last 50 years, particularly the revolutions in the Information and Communications Technologies we witnessed in recent years. Analog integrated circuits play a crucial part in the highly integrated systems that power the popular electronic devices we use daily. Understanding their design is beneficial to both future designers and users of such systems. The basic elements, design issues and techniques for analog integrated circuits will be taught in this course.				
Inhalt	Review of bipolar and MOS devices and their small-signal equivalent circuit models; Building blocks in analog circuits such as current sources, active load, current mirrors, supply independent biasing etc; Amplifiers: differential amplifiers, cascode amplifier, high gain structures, output stages, gain bandwidth product of op-amps; Stability; Comparators; Second-order effects in analog circuits such as mismatch, noise and offset; A/D and D/A converters; Introduction to switched capacitor circuits. The exercise sessions aim to reinforce the lecture material by well guided step-by-step design tasks. The circuit simulator SPECTRE is used to facilitate the tasks. There is also an experimental session on op-amp measurements.				
Skript	Handouts of presented slides. No script but an accompanying textbook is recommended.				
Literatur	Gray, Hurst, Lewis, Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 5th Ed. Wiley, 2010.				

227-0301-00L	Optical Communication Fundamentals	W	6 KP	2V+2U	J. Leuthold
Kurzbeschreibung	Transmitters and receivers are the basic building blocks of communication links. In this lecture we discuss the path of an analog signal in the transmitter to the digital world in an optical communication link and back to the analog world at the receiver. The lecture is organized to cover the fundamentals of all important optical and optoelectronic components in a fiber communications system.				
Lernziel	Fundamentals of optical communications systems with an emphasis on transmitters and receivers.				
Inhalt	Chapter 1: Introduction: Analog/Digital Conversion, The Communication Channel, Shannon Channel Capacity. Chapter 2: The Transmitter: Components of a Transmitter, The Spectrum of a Signal, Optical Modulators, Modulation Formats. Chapter 3: Signal-to-Noise Ratio, Intersymbol Interference, Electronic Coding. Chapter 4: Multiplexing techniques (WDM/FDM, TDM, OFDM, Nyquist Multiplexing, OCDMA). Chapter 5: Optical Amplifiers (Semiconductor Optical Amplifiers, Erbium Doped Fiber Amplifiers, Raman Amplifiers). Chapter 6: The Receiver: pin-Photodiodes, Polarisation Demultiplexing, Phase Estimation, Clock Recovery. Chapter 7: Noise: Noise Mechanisms, Photocurrent Noise, Thermal Noise, Electronic Amplifiers Noise, Optical Amplifier Noise. Chapter 8: Receiver and Detector Errors: Detection Errors of On-Off Keying, Detection Errors of M-Ary Signals, Direct-, Heterodyne and Homodyne Reception.				
Skript	Lecture notes are handed out.				

227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer W Schaltungen	3 KP	2V	U. Sennhauser	
Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen				
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen				
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0477-00L	Acoustics I	W	6 KP	4G	K. Heutschi
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of acoustics in the area of sound field calculations, measurement of acoustical events, outdoor sound propagation and room acoustics of large and small enclosures.				
Lernziel	Introduction to acoustics. Understanding of basic acoustical mechanisms. Survey of the technical literature. Illustration of measurement techniques in the laboratory.				
Inhalt	Fundamentals of acoustics, measuring and analyzing of acoustical events, anatomy and properties of the ear. Outdoor sound propagation, absorption and transmission of sound, room acoustics of large and small enclosures, architectural acoustics, noise and noise control, calculation of sound fields.				
Skript	yes				
227-0577-00L	Network Security	W	6 KP	2V+1U+1P	B. Plattner, T. P. Dübendorfer, S. Frei, S. Neuhaus, A. Perrig
Kurzbeschreibung	This lecture discusses fundamental concepts and technologies in the area of network security. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against such threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.				
Lernziel	Students are aware of current threats that Internet services and networked devices face and can explain appropriate countermeasures. Students can identify and assess known vulnerabilities in a software system that is connected to the Internet. Students know fundamental network security concepts. Students have an in-depth understanding of important security technologies. Students know how to configure a real firewall and know some penetration testing tools from their own experience.				
Inhalt	Risk management and the vulnerability lifecycle of software and networked services are discussed. Threats like denial of service, spam, worms, and viruses are studied in-depth. Fundamental security related concepts like identity, availability, authentication and secure channels are introduced. State of the art technologies like secure shell, network and transport layer security, intrusion detection and prevention systems, cross-site scripting, secure implementation techniques and more for securing the Internet and web applications are presented. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against current threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection. This lecture is intended for students with an interest in securing Internet services and networked devices. Students are assumed to have knowledge in networking as taught in the Communication Networks lecture. This lecture and the exam are held in English.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge in computer networking and Internet protocols (e.g. course Communication Networks (D-ITET) or Operating Systems and Networks (D-INFK). Due to recent changes in the Swiss law, ETH requires each student of this course to sign a written declaration that he/she will not use the information given in this for illegal purposes. This declaration will have to be signed and submitted no later than at the beginning of the second lesson.				
227-0677-00L	Sprachverarbeitung I	W	6 KP	2V+2U	B. Pfister
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Verarbeitung von Sprachsignalen und Einführung in verschiedene Ansätze zur Sprachsynthese und Spracherkennung.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Sprachverarbeitung und Erwerben von praktischen Erfahrungen im Umgang mit Sprachsignalen. Verstehen der grundlegenden Probleme der Sprachsynthese und der Spracherkennung und einiger ausgewählter Lösungsansätze.				
Inhalt	Analyse, Darstellung und Eigenschaften von Sprachsignalen: Darstellung im Zeit- und Frequenzbereich, Quasi-Stationarität, Formanten, Grundfrequenz, Kurzzeitanalyse, Spektrum, Autokorrelation, lineare Prädiktion, homorphe Analyse. Grundlegende Probleme der Sprachsynthese: Zusammenhang zwischen geschriebener und gesprochener Sprache, Spracherzeugungsverfahren, Prosodiesteuerung. Grundlegende Probleme der Spracherkennung: Variabilität der Lautsprache, geeignete Merkmale für die Spracherkennung, Vergleich von Sprachmustern (Distanzmasse, dynamische Programmierung) und Einführung in die statistische Spracherkennung mit Hidden-Markov-Modellen.				
Skript	Es wird das folgende Lehrbuch verwendet: "Sprachverarbeitung - Grundlagen und Methoden der Sprachsynthese und Spracherkennung", B. Pfister und T. Kaufmann, Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-75909-6				

Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Kenntnisse in den Bereichen digitale Signalverarbeitung und digitale Filter sind hilfreich				
227-0778-00L	Hardware/Software Codesign	W	6 KP	2V+2U	L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schaetzung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).				
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.				
Literatur	Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-13 978-94-007-0256-1, 2011. Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-13 978-3-540-34048-53, 2007. Wayne Wolf. Computers as Components. Morgan Kaufmann, ISBN-13: 978-0123884367, 2012. G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readings in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskenntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	A. Krause
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001. L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				

►► Computers and Networks

►►► Kernfächer

Diese Fächer sind besonders empfohlen, um sich in "Computer und Netzwerken" zu vertiefen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0575-00L	Advanced Topics in Communication Networks: Software-Defined Networking	W	6 KP	4G	B. Plattner, B. L. H. Ager, C. X. Dimitropoulos, D. Giustiniano, M. Happe, K. A. Hummel, S. Neuhaus
Kurzbeschreibung	This lecture discusses a range of important advanced topics in communication networks. It covers state-of-the-art topics both related to wired and wireless networks and draws on current research. Lectures are presented by senior people of this group as well as external invited lecturers that are prominent researchers in some of the topics discussed.				
Lernziel	This lecture fills a gap between the introductory networking course offered in the bachelor study program (Communication Networks) and the doctoral level, and to prepare students to read and evaluate peer research work, as well as to produce their own. There is no similar course offered elsewhere at ETH (also considering the course offerings of D-INFK), therefore we anticipate that this course may also be chosen as an elective course by D-INFK students. The character of the course is research-oriented and thus should also be of interest to doctoral students.				

Inhalt	<p>Software-defined networking (SDN) is an emerging hot topic in communication networks. In all networks, there is a distinction between the control plane, where configuration (and especially routing) decisions are communicated, and the data plane, where user data is transported.</p> <p>The control and data planes are at present closely intertwined; interfaces between the control and data planes are presently closed, located within the internals of proprietary routers and switches. SDN separates the control from the data plane and introduces an open interface between them. The control plane is moved to a remote server and operates on top of a Network Operating System (NOS).</p> <p>Opening up the interface between the control and data planes enables experimentation with new mechanisms that control how packets are routed. Innovative packet routing schemes, e.g., tailored for data center networks, are deployed as applications that run on top of the NOS without requiring changes to routers and switches. Networks therefore become much more programmable than today.</p> <p>The SDN architecture has emerged in the last 2-3 years and it has attracted significant interest from the industry. It is already supported by a number of vendors, including Cisco and Juniper, and it is presently used in the data center network of Google.</p> <p>This course will cover an introduction to SDN, including OpenFlow; software-defined radio; software-defined hardware(!); applications; routing; network operating systems; SDN security; and much more. For details, see http://www.csg.ethz.ch/education/lectures/ATCN/hs2013.</p> <p>We will have a few lectures by distinguished guest speakers.</p> <p>We provide hands-on experience with programming SDN networks through some of our exercises.</p>				
Skript	The reading material for this course will be based on class notes, as well as research papers assigned as mandatory reading material for each topic.				
Literatur	Research papers will be assigned as mandatory reading material for each topic.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Communication Networks or equivalent. Intended audience: master and doctoral students.				
227-0577-00L	Network Security	W	6 KP	2V+1U+1P	B. Plattner, T. P. Dübendorfer, S. Frei, S. Neuhaus, A. Perrig
Kurzbeschreibung	This lecture discusses fundamental concepts and technologies in the area of network security. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against such threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.				
Lernziel	<p>Students are aware of current threats that Internet services and networked devices face and can explain appropriate countermeasures.</p> <p>Students can identify and assess known vulnerabilities in a software system that is connected to the Internet.</p> <p>Students know fundamental network security concepts.</p> <p>Students have an in-depth understanding of important security technologies.</p> <p>Students know how to configure a real firewall and know some penetration testing tools from their own experience.</p>				
Inhalt	Risk management and the vulnerability lifecycle of software and networked services are discussed. Threats like denial of service, spam, worms, and viruses are studied in-depth. Fundamental security related concepts like identity, availability, authentication and secure channels are introduced. State of the art technologies like secure shell, network and transport layer security, intrusion detection and prevention systems, cross-site scripting, secure implementation techniques and more for securing the Internet and web applications are presented. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against current threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection. This lecture is intended for students with an interest in securing Internet services and networked devices. Students are assumed to have knowledge in networking as taught in the Communication Networks lecture. This lecture and the exam are held in English.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge in computer networking and Internet protocols (e.g. course Communication Networks (D-ITET) or Operating Systems and Networks (D-INFK)).				
	Due to recent changes in the Swiss law, ETH requires each student of this course to sign a written declaration that he/she will not use the information given in this for illegal purposes. This declaration will have to be signed and submitted no later than at the beginning of the second lesson.				
227-0677-00L	Sprachverarbeitung I	W	6 KP	2V+2U	B. Pfister
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Verarbeitung von Sprachsignalen und Einführung in verschiedene Ansätze zur Sprachsynthese und Spracherkennung.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Sprachverarbeitung und Erwerben von praktischen Erfahrungen im Umgang mit Sprachsignalen. Verstehen der grundlegenden Probleme der Sprachsynthese und der Spracherkennung und einiger ausgewählter Lösungsansätze.				
Inhalt	Analyse, Darstellung und Eigenschaften von Sprachsignalen: Darstellung im Zeit- und Frequenzbereich, Quasi-Stationarität, Formanten, Grundfrequenz, Kurzzeitanalyse, Spektrum, Autokorrelation, lineare Prädiktion, homomorphe Analyse. Grundlegende Probleme der Sprachsynthese: Zusammenhang zwischen geschriebener und gesprochener Sprache, Spracherzeugungsverfahren, Prosodiesteuerung. Grundlegende Probleme der Spracherkennung: Variabilität der Lautsprache, geeignete Merkmale für die Spracherkennung, Vergleich von Sprachmustern (Distanzmasse, dynamische Programmierung) und Einführung in die statistische Spracherkennung mit Hidden-Markov-Modellen.				
Skript	Es wird das folgende Lehrbuch verwendet: "Sprachverarbeitung - Grundlagen und Methoden der Sprachsynthese und Spracherkennung", B. Pfister und T. Kaufmann, Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-75909-6				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Kenntnisse in den Bereichen digitale Signalverarbeitung und digitale Filter sind hilfreich				
227-0589-00L	IT Security and Risk Management	W	6 KP	2V+2U+1A	H. Lubich
Kurzbeschreibung	Systematische Darstellung von technischen, methodischen, prozeduralen und organisatorischen Aspekten des Sicherheits- und Risiko-Managements im IT-Umfeld und Einbettung in verwandte Gebiete wie Compliance und Governance.				
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung und Übungen sowie der Arbeit an einem Semester-Projekt sind die Teilnehmer in der Lage (1) die entscheidenden Einflussfaktoren für ein effektives IT Risiko- und Sicherheits-Management zu erkennen, zu verstehen und gegeneinander abzuwägen, (2) entsprechende IT Risiko- und Sicherheits-Systeme zu evaluieren und zu überprüfen, sowie (3) solche Systeme selbst zu erstellen oder zu verbessern.				
Inhalt	Neben technischen Lösungselementen muss ein effektiver Ansatz für die IT-Sicherheit in komplexen IT Umgebungen auch Aspekte des IT Risiko-Managements, der IT-Architektur sowie der organisatorischen, geschäftlichen und Prozess-/Dienst-Orientierung beinhalten. Ein derartig breiter Ansatz für das IT Risiko- und Sicherheits-Management muss demzufolge auf verschiedensten Anforderungen aus den Geschäftsprozessen, Recht und Regulation, Standards und "Best Practices" basieren und sich mit verwandten Gebieten und Funktionen wie der Revision, dem Compliance Office, dem Qualitäts-Management und anderen IT-bezogenen Aufgaben abstimmen. Zudem muss das IT Risiko- und Sicherheits-Management korrekt in das umgebende Risiko-Management- und Governance-Modell der Unternehmung eingebettet sein.				
Skript	Die in der Vorlesung verwendeten Folien bilden das Skript.				
Literatur	Sekundärliteratur wird während der Vorlesung bekanntgegeben.				

Voraussetzungen / Besonderes	Während der Vorlesung muss ein komplexes Projekt in Gruppen bearbeitet und binär bestanden werden. Das Bestehen dieses Projektes ist eine notwendige Voraussetzung für die Anmeldung zur mündlichen Abschlussprüfung.				
227-0778-00L	Hardware/Software Codesign	W	6 KP	2V+2U	L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schätzung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).				
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.				
Literatur	Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-13 978-94-007-0256-1, 2011. Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-13 978-3-540-34048-53, 2007. Wayne Wolf. Computers as Components. Morgan Kaufmann, ISBN-13: 978-0123884367, 2012. G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readings in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskenntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme				
227-0781-00L	Low-Power System Design	W	6 KP	2V+2U	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction to low-power and low-energy design techniques from a systems perspective including aspects both from hard- and software. The focus of this lecture is on cutting across a number of related fields discussing architectural concepts, modeling and measurement techniques as well as software design mainly using the example of networked embedded systems.				
Lernziel	Knowledge of the state-of-the-art in low power system design, understanding recent research results and their implication on industrial products.				
Inhalt	Designing systems with a low energy footprint is an increasingly important. There are many applications for low-power systems ranging from mobile devices powered from batteries such as today's smart phones to energy efficient household appliances and datacenters. Key drivers are to be found mainly in the tremendous increase of mobile devices and the growing integration density requiring to carefully reason about power, both from a provision and consumption viewpoint. Traditional circuit design classes introduce low-power solely from a hardware perspective with a focus on the power performance of a single or at most a hand full of circuit elements. Similarly, low-power aspects are touched in a multitude of other classes, mostly as a side topic. However in successfully designing systems with a low energy footprint it is not sufficient to only look at low-power as an aspect of second class. In modern low-power system design advanced CMOS circuits are of course a key ingredient but successful low-power integration involves many more disciplines such as system architecture, different sources of energy as well as storage and most importantly software and algorithms. In this lecture we will discuss aspects of low-power design as a first class citizen introducing key concepts as well as modeling and measurement techniques focusing mainly on the design of networked embedded systems but of course equally applicable to many other classes of systems. The lecture is further accompanied by a reading seminar as well as exercises and lab sessions.				
Skript	Exercise and lab materials, copies of lecture slides.				
Literatur	A detailed reading list will be made available in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge in embedded systems, system software, (wireless) networking, possibly integrated circuits, and hardware software codesign.				
252-1414-00L	System Security	W	5 KP	2V+2U	S. Capkun
Kurzbeschreibung	The first part of the lecture covers individual system's aspects starting with tamperproof or tamperresistant hardware in general over operating system related security mechanisms to application software systems, such as host based intrusion detection systems. In the second part, the focus is on system design and methodologies for large projects.				
Lernziel	In this lecture, students learn about the security requirements and capabilities that are expected from modern hardware, operating systems and other software environments. An overview of available technologies, algorithms and standards is given, with which these requirements can be met.				
Inhalt	The first part of the lecture covers individual system's aspects starting with tamperproof or tamperresistant hardware in general over operating system related security mechanisms to application software systems such as host based intrusion detection systems. The main topics covered are: tamper resistant hardware, CPU support for security, protection mechanisms in the kernel, file system security (permissions / ACLs / network filesystem issues), IPC Security, mechanisms in more modern OS, such as Capabilities and Zones, Libraries and Software tools for security assurance, etc. In the second part, the focus is on system design and methodologies for large projects. The main question answered is how to get a large secure system. Topics include: patch management, common software faults (buffer overflows, etc.), writing secure software (design, architecture, QA, testing), compiler-supported security, language-supported security (java...), logging and auditing (BSM audit, dtrace, ...), cryptographic support, TCG, secure file systems, dos/windows/ windowsXP security issues. Along the lectures, model cases will be elaborated and evaluated in the exercises.				

►►► Empfohlene Fächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen. Sprechen Sie mit Ihrem Tutor.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Egalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				

Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.				
Skript	Vorlesungsskript.				
227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	2V+2U	M. Morari
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop- shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe ca. CHF 110.-, (Frühjahr 2013).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.				
227-0197-00L	Wearable Systems I	W	6 KP	4G	G. Tröster, U. Blanke
Kurzbeschreibung	Kontextererkennung in mobilen Kommunikationssystemen (Mobiltelefon, Wearable Computer) wird mit fortgeschrittenen Verfahren aus dem Bereich Sensor Data Fusion, Mustererkennung, Statistik, Data Mining und maschinelles Lernen erarbeitet. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Lernziel	Zukünftige Mobilsysteme stellen uns als persönliche und hilfsbereite Assistenten die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung, wie wir sie aktuell benötigen. Die Systeme bestehen aus einem Smartphone, das mit Sensoren am Körper und in der Umgebung kommuniziert. Die Kontextererkennung als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Vorlesung. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Inhalt	<p>Im Datenpfad von den Sensoren über die Segmentierung, Merkmalsextraktion und Clusterbildung bis zur Klassifikation des Kontextes werden fortgeschrittene Verfahren der Signalverarbeitung, der Mustererkennung, der Statistik und des Maschinellen Lernens exemplarisch eingesetzt. Sensordaten, die über Crowdsourcing-Methoden gewonnen sind, werden in die Analysen eingebunden. Der Validierung mit MATLAB folgen eine Implementierung und Testphase auf einem Smartphone.</p> <p>Zukünftige Mobilsysteme werden als persönliche und hilfsbereite Assistenten in unserer Kleidung integriert sein und uns die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung stellen, wie wir sie aktuell benötigen (siehe www.wearable.ethz.ch). Die Kontextererkennung - wo befindet sich der Benutzer, was tut er, mit wem ist zusammen, wie geht es ihm und was sind seine Bedürfnisse - als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Veranstaltung.</p> <p>In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt: Sensornetze, Sensordatenverarbeitung, Data Fusion, Segmentierung, LDA, Bayes Decision Theory, Entscheidungsbäume, Random Forest, kNN-Verfahren, Support Vector Machine, Hidden Markov Modelle, Data- und Textmining, Multi-Dimensional Scaling, SOM und Clustering.</p> <p>Die Übungen orientieren sich an konkreten Problemstellungen wie Gesten- und Bewegungserkennung mit verteilten Sensoren, Detektion von Aktivitätsmuster, Benutzung 'crowd-generierten' Daten sowie Bestimmung des lokalen Umfeldes.</p> <p>Präsentationen durch Doktorierende und der Besuch am Wearable Computing Lab führen ein in die aktuellen Forschungsthemen und die internationalen Forschungsprojekte.</p> <p>Sprache: deutsch/englisch (abhängig von den TeilnehmerInnen)</p>				
Skript	Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. http://www.ife.ee.ethz.ch/education/wearable_systems_1				
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich				
227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer Schaltungen	W	3 KP	2V	U. Sennhauser
Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen				
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen				
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien				
252-0437-00L	Verteilte Algorithmen	W	4 KP	3V	F. Mattern
Kurzbeschreibung	Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Lernziel	Kennenlernen von Modellen und Algorithmen verteilter Systeme.				

Inhalt	Verteilte Algorithmen sind Verfahren, die dadurch charakterisiert sind, dass mehrere autonome Prozesse gleichzeitig Teile eines gemeinsamen Problems in kooperativer Weise bearbeiten und der dabei erforderliche Informationsaustausch ausschliesslich über Nachrichten erfolgt. Derartige Algorithmen kommen im Rahmen verteilter Systeme zum Einsatz, bei denen kein gemeinsamer Speicher existiert und die Übertragungszeit von Nachrichten i.a. nicht vernachlässigt werden kann. Da dabei kein Prozess eine aktuelle konsistente Sicht des globalen Zustands besitzt, führt dies zu interessanten Problemen. Im einzelnen werden u.a. folgende Themen behandelt: Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.
Literatur	- F. Mattern: Verteilte Basisalgorithmen, Springer-Verlag - G. Tel: Topics in Distributed Algorithms, Cambridge University Press - G. Tel: Introduction to Distributed Algorithms, Cambridge University Press, 2nd edition - A.D. Kshemkalyani, M. Singhal: Distributed Computing, Cambridge University Press - N. Lynch: Distributed Algorithms, Morgan Kaufmann Publ

227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				

227-0487-00L	Multimedia Networks and their Applications	W	6 KP	4G	H.-W. Barz
Kurzbeschreibung	"Multimedia Networks (...)" teaches: - the basics of typical standard multimedia applications-requirements plus coding methods for audio and video; - specifically required standard network protocols; - the interrelationship between the application and the network which is critical for high quality applications; - and provides insight into existing solutions in the commercial market place.				
Lernziel	The course allows students to support or design networks which run effectively multimedia applications. Developers for multimedia applications will understand the influences of the network and means to adapt to them by existing methods. Students will understand the market drivers and the directions for further development.				
Inhalt	Lecture Topics: 1. Types of Multimedia Networks and their "standard organizations" 2. Characteristics & Requirements (User, Commercial) 3. Audio & Image & Video Coding and Transmission (JPEG, H.261-4, MPEG, Others, Error Resilience, Transcoder) 4. Underlying network functions (QoS/RSVP, Multicast, RTP/RTCP, SDP, SAP, NTP, Caching, RTSP/HTTP Live) 5. Synchronization & adaptation (Jitter, Packet Loss, Playout, Congestion Control, Delay, SMIL) 6. SIP (Basics, PSTN Interconnect, Conferencing, General Telephony Elements incl. Dialplan, Emergency, Presence Design) 7. Other standard multimedia protocols (H.323 family, H.248/Megaco-family, T.120, IMS) 8. Home Networks (Zeroconfig, UPnP, DLNA, HGI) 8. IPTV (Overview, Retransmission, Channel Switching, Service Discovery & Description, Remote Management, Content Guide, Content Download, Headend) 9. Special application solutions The corresponding exercises will cover - Working through examples - Use of simulation tools - Some programming - Working through literature and present results - Some configuration of a VoIP Tool				
Skript	The slides of the lectures will be ongoing available in Moodle.				
Literatur	For 80% of the content of the lectures excerpts of books are provided electronically in Moodle which allows an easy way to work through the content. Some research articles or standard will be assigned to certain exercises as mandatory reading. A literature list will be available during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Communication Networks or equivalent. Intended audience: master's level and doctoral students. Examinations: Take place in February 2014				

227-0555-00L	Fehlertoleranz in Verteilten Systemen	W	4 KP	3G	R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Fehlertoleranz (Modelle, Consensus, Agreement), Replikation (Primary Copy, 2PC, 3PC, Paxos, Quorum-Systeme), Shared Memory (Spin Locks, Concurrency)				
Lernziel	Kennenlernen von wesentlichen Technologien und Architekturen fehlertoleranter verteilter Systeme.				

Inhalt	Wir diskutieren Fehlertoleranzaspekte (Modelle, Consensus, Agreement) sowie Replikationsaspekte (Primary Copy, 2PC, 3PC, Paxos, Quorum-Systeme, verteilter Speicher) und Probleme bei asynchronen Multiprozesssystemen (Shared Memory, Spin Locks, Concurrency).				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung findet nur im zweiten Teil des Semesters statt, und entspricht dem zweiten Teil der Vorlesung "Verteilte Systeme" (252-0213-00L). Man kann entsprechend maximal eine der beiden Vorlesungen besuchen.				
227-0559-00L	Seminar in Distributed Computing <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2S	R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	In this seminar participating students present and discuss recent research papers in the area of distributed computing. The seminar consists of algorithmic as well as systems papers in distributed computing theory, peer-to-peer computing, ad hoc and sensor networking. The actual paper selection can be found on www.dcg.ethz.ch/courses.html .				
Lernziel	In the last two decades, we have experienced an unprecedented growth in the area of distributed systems and networks; distributed computing now encompasses many of the activities occurring in today's computer and communications world. This course introduces the basics of distributed computing, highlighting common themes and techniques. We study the fundamental issues underlying the design of distributed systems: communication, coordination, synchronization, uncertainty. We explore essential algorithmic ideas and lower bound techniques. In this seminar, students present the latest work in this domain. Seminar language: English				
Inhalt	Different each year. For details see: www.dcg.ethz.ch/courses.html				
Skript	Slides of presentations will be made available.				
Literatur	Papers.				
227-0627-00L	Angewandte Computer Architektur	W	6 KP	4G	A. Gunzinger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Anforderungen und die Architektur von parallelen Computersystemen unter Berücksichtigung von Rechenleistung, Zuverlässigkeit und Kosten.				
Lernziel	Arbeitsweise von parallelen Computersystemen verstehen, solche Systeme entwerfen und modellieren.				
Inhalt	Die Vorlesung Angewandte Computer Architektur gibt technische und unternehmerische Einblicke in innovative Computersysteme/Architekturen (CPU, GPU, FPGA, Spezialprozessoren) und deren praxisnahe Umsetzung. Dabei werden oft die Grenzen der technologischen Möglichkeiten ausgereizt. Wie ist das Computersystem aufgebaut, das die über 1000 Magneten an der Swiss Light Source (SLS) steuert? Wie ist das hochverfügbare Alarmzentrum der SBB aufgebaut? Welche Computer Architekturen werden in Fahrerassistenzsystemen verwendet? Welche Computerarchitektur versteckt sich hinter einem professionellen digitalen Audio Mischpult? Wie können Datenmengen von 30 TB/s, wie sie bei einem Protonen-Beschleuniger entstehen, in Echtzeit verarbeitet werden? Kann die aufwändige Berechnung der Wettervorhersage auch mit GPUs erfolgen? Nach welcher Systematik können optimale Computerarchitekturen gefunden werden? Welche Faktoren sind entscheidend, um solche Projekte erfolgreich umzusetzen?				
Skript	Skript und Übungsblätter.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Computerarchitektur.				
151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G	L. Guzzella, J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
Kurzbeschreibung	This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.				
Lernziel	Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.				
Inhalt	An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch. Subjects covered in lectures and practical lab exercises include: - The application of C-programming on a microprocessor - Digital I/O and serial communication - Quadrature decoding for wheel position sensing - Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world - Pulse width modulation - Timer interrupts to create sampling time intervals - System dynamics and virtual worlds with haptic feedback - Introduction to rapid prototyping				
Skript	Lecture notes, lab instructions, supplemental material				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I. This course is restricted to 33 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid (E-Mail: schmid@idsc.mavt.ethz.ch) After your reservation has been confirmed please register online at www.mystudies.ethz.ch . Detailed information can be found on the course website www.idsc.ethz.ch/Courses/embedded_control_systems				
252-1411-00L	Security of Wireless Networks	W	5 KP	2V+2U	S. Capkun, A. Perrig
Kurzbeschreibung	Core Elements: Wireless communication channel, Wireless network architectures and protocols, Attacks on wireless networks, Protection techniques.				
Lernziel	After this course, the students should be able to: describe and classify security goals and attacks in wireless networks; describe security architectures of the following wireless systems and networks: 802.11, GSM/UMTS, RFID, ad hoc/sensor networks; reason about security protocols for wireless network; implement mechanisms to secure 802.11 networks.				
Inhalt	Wireless channel basics. Wireless electronic warfare: jamming and target tracking. Basic security protocols in cellular, WLAN and multi-hop networks. Recent advances in security of multi-hop networks; RFID privacy challenges and solutions.				

►► Electronics and Photonics

►►► Kernfächer

Diese Fächer sind besonders empfohlen, um sich in "Mikro- und Optoelektronik" zu vertiefen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0147-00L	VLSI II: Design of Very Large Scale Integration	W	7 KP	5G	H. Kaeslin, N. Felber

Circuits		W	6 KP	4G	G. Tröster, U. Blanke
Kurzbeschreibung	Diese weiterführende Lehrveranstaltung in der Reihe VLSI behandelt alle Aspekte des Entwurfs digitaler ASICs von der Netzliste bis zum Layout unter Berücksichtigung diverser parasitärer Effekte (Clock Skew, Metastabilität, Ground Bounce, IR-Drop, Elektromigration, ESD, Latchup). Ebenfalls behandelt werden Wirtschaftlichkeit und Leitung von VLSI Projekten.				
Lernziel	Digitale VLSI-Schaltungen zu entwerfen wissen, welche funktionssicher, testbar, langlebig, und wirtschaftlich sinnvoll sind.				
Inhalt	<p>Diese weiterführende Lehrveranstaltung behandelt sowohl technische Aspekte auf Schaltungs- und Layout-Niveau als auch ökonomische Fragen hochintegrierter Schaltungen. Behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grenzen der funktionellen Designverifikation, testgerechter Schaltungsentwurf. - Synchroner Taktungsdisziplinen im Vergleich, Clock Skew, Taktverteilung, Input/Output Timing. - Synchronisation und Metastabilität. - Schaltungstechnik von CMOS Gattern, Flip-Flops und RAM Speichern auf Transistorniveau. - Weshalb benötigen CMOS Schaltungen überhaupt Energie? - Leistungsabschätzung und Low-Power Design. - Forschungsrichtungen für energieeffizienteres Rechnen. - Layoutbedingte parasitäre Effekte, Leitungsverzögerung, statische Timing Analyse. - Schaltströme, induktiv sowie resistiv bedingte Spannungsabfälle, Speisungsverteilung. - Floorplanning, Chip Assembly, Packaging. - Layout-Entwurf auf Masken-Niveau, Layoutverifikation. - Elektromigration, ESD und Latch-up. - Formen der industriellen Zusammenarbeit in der Mikroelektronik. - Worauf man beim Einsatz Virtueller Komponenten achten muss. - Kostenstrukturen der ASIC Entwicklung und Herstellung. - Anforderungen der Märkte, Entscheidungskriterien sowie Fallbeispiele. - Ausbeutemodelle. - Wege zur Fabrikation kleiner Stückzahlen. - Marktüberlegungen mit Fallbeispielen. - Leitung von VLSI Projekten. <p>Die Übungen führen durch den physischen Entwurf (Floorplanning, Platzierung, Verdrahtung, Takt- und Speisungsverteilung, Layoutverifikation) bis zu den verifizierten GDS II Fabrikationsdaten. Dabei gelangen industrielle CAD-Tools zum Einsatz.</p>				
Skript	Englischsprachiges Vorlesungsskript.				
Literatur	Sämtliche Unterlagen in englischer Sprache. H. Kaeslin: "Digital Integrated Circuit Design, from VLSI Architectures to CMOS Fabrication" Cambridge University Press, 2008, ISBN 9780521882675				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Highlight: Es wird die Möglichkeit geboten einen Chip nach eigenen Ideen zu entwickeln, welcher anschliessend tatsächlich fabriziert wird! Ein solches Projekt wird in Form einer Semesterarbeit am Institut für Integrierte Systeme parallel zum Besuch von VLSI II durchgeführt.</p> <p>Voraussetzungen: "VLSI I: von Architektur zu hochintegrierter Schaltung und FPGA" oder gleichwertige Kenntnisse.</p> <p>Weiterführende Informationen: http://www.iis.ee.ethz.ch/stud_area/vorlesungen/vlsi2.en.html</p>				
227-0197-00L	Wearable Systems I	W	6 KP	4G	G. Tröster, U. Blanke
Kurzbeschreibung	Kontexterkenkung in mobilen Kommunikationssystemen (Mobiltelefon, Wearable Computer) wird mit fortgeschrittenen Verfahren aus dem Bereich Sensor Data Fusion, Mustererkennung, Statistik, Data Mining und maschinelles Lernen erarbeitet. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Lernziel	Zukünftige Mobilsysteme stellen uns als persönliche und hilfsbereite Assistenten die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung, wie wir sie aktuell benötigen. Die Systeme bestehen aus einem Smartphone, das mit Sensoren am Körper und in der Umgebung kommuniziert. Die Kontexterkenkung als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Vorlesung. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Inhalt	<p>Im Datenpfad von den Sensoren über die Segmentierung, Merkmalsextraktion und Clusterbildung bis zur Klassifikation des Kontextes werden fortgeschrittene Verfahren der Signalverarbeitung, der Mustererkennung, der Statistik und des Maschinellen Lernens exemplarisch eingesetzt. Sensordaten, die über Crowdsourcing-Methoden gewonnen sind, werden in die Analysen eingebunden. Der Validierung mit MATLAB folgen eine Implementierung und Testphase auf einem Smartphone.</p> <p>Zukünftige Mobilsysteme werden als persönliche und hilfsbereite Assistenten in unserer Kleidung integriert sein und uns die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung stellen, wie wir sie aktuell benötigen (siehe www.wearable.ethz.ch). Die Kontexterkenkung - wo befindet sich der Benutzer, was tut er, mit wem ist zusammen, wie geht es ihm und was sind seine Bedürfnisse - als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Veranstaltung.</p> <p>In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt: Sensornetze, Sensordatenverarbeitung, Data Fusion, Segmentierung, LDA, Bayes Decision Theory, Entscheidungsbäume, Random Forest, kNN-Verfahren, Support Vector Machine, Hidden Markov Modelle, Data- und Textmining, Multi-Dimensional Scaling, SOM und Clustering.</p> <p>Die Übungen orientieren sich an konkreten Problemstellungen wie Gesten- und Bewegungserkennung mit verteilten Sensoren, Detektion von Aktivitätsmuster, Benutzung 'crowd-generierten' Daten sowie Bestimmung des lokalen Umfeldes.</p> <p>Präsentationen durch Doktorierende und der Besuch am Wearable Computing Lab führen ein in die aktuellen Forschungsthemen und die internationalen Forschungsprojekte.</p>				
Skript	Sprache: deutsch/englisch (abhängig von den TeilnehmerInnen) Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. http://www.ife.ee.ethz.ch/education/wearable_systems_1				
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich				
227-0301-00L	Optical Communication Fundamentals	W	6 KP	2V+2U	J. Leuthold
Kurzbeschreibung	Transmitters and receivers are the basic building blocks of communication links. In this lecture we discuss the path of an analog signal in the transmitter to the digital world in an optical communication link and back to the analog world at the receiver. The lecture is organized to cover the fundamentals of all important optical and optoelectronic components in a fiber communications system.				
Lernziel	Fundamentals of optical communications systems with an emphasis on transmitters and receivers.				

Inhalt	Chapter 1: Introduction: Analog/Digital Conversion, The Communication Channel, Shannon Channel Capacity. Chapter 2: The Transmitter: Components of a Transmitter, The Spectrum of a Signal, Optical Modulators, Modulation Formats. Chapter 3: Signal-to-Noise Ratio, Intersymbol Interference, Electronic Coding. Chapter 4: Multiplexing techniques (WDM/FDM, TDM, OFDM, Nyquist Multiplexing, OCDMA). Chapter 5: Optical Amplifiers (Semiconductor Optical Amplifiers, Erbium Doped Fiber Amplifiers, Raman Amplifiers). Chapter 6: The Receiver: pin-Photodiodes, Polarisation Demultiplexing, Phase Estimation, Clock Recovery. Chapter 7: Noise: Noise Mechanisms, Photocurrent Noise, Thermal Noise, Electronic Amplifiers Noise, Optical Amplifier Noise. Chapter 8: Receiver and Detector Errors: Detection Errors of On-Off Keying, Detection Errors of M-Ary Signals, Direct-, Heterodyne and Homodyne Reception.
--------	---

Skript Lecture notes are handed out.

Voraussetzungen /
Besonderes Fundamentals of Electromagnetic Fields & Bachelor Lectures on Physics (see Bsc ITET).

227-0663-00L	Nano-Optics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V+2U	L. Novotny
Kurzbeschreibung	Nano-Optics is the study of optical phenomena and techniques on the nanometer scale. It is an emerging field of study motivated by the rapid advance of nanoscience and technology. It embraces topics such as plasmonics, optical antennas, optical trapping and manipulation, and high-resolution imaging and spectroscopy.				
Lernziel	Understanding concepts of light localization and light-matter interactions on the nanoscale.				
Inhalt	Starting with an angular spectrum representation of optical fields the role of inhomogeneous evanescent fields is discussed. Among the topics are: theory of strongly focused light, point spread functions, resolution criteria, confocal microscopy, and near-field optical microscopy. Further topics are: optical interactions between nanoparticles, atomic decay rates in inhomogeneous environments, single molecule spectroscopy, light forces and optical trapping, photonic bandgap materials, and theoretical methods in nano-optics.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Electrodynamics (or equivalent) - Physics I+II				

227-1033-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements and their interaction in parallel networks.				
Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the structure, function and plasticity of biological neurons and neural networks. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. The high parallelism and connectivity of neuromorphic circuits permit structures with massive feedback without iterative methods and convergence problems and real-time processing networks for high-dimensional signals (e.g. vision). Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, multipliers, power-law circuits, resistive networks, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception and layout of such circuits with a set of inexpensive software tools, ending with an optional submission of a mini-project for CMOS fabrication.				
	Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.				

151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately. Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled. Topics are treated in 2 blocks: (I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. (II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.				

- Literatur
- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2
 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4
 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9
 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4
 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0
 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0
 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7

Voraussetzungen /
Besonderes

Course format:
Lectures: Thursday 10-12, ML F 36

Homework: Mini-Reviews

Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.

402-0255-00L	Einführung in die Festkörperphysik	W	10 KP	3V+2U	K. Ensslin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Strukturen von Festkörpern, Interatomare Bindungen, elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle, Halbleiter, Transportphänomene, Magnetismus, Supraleitung.				
Lernziel	Einführung in die Physik der kondensierten Materie.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Mögliche Formen von Festkörpern und deren Strukturen (Strukturklassifizierung und -bestimmung); Interatomare Bindungen; elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle (klassische Theorie, quantenmechanische Beschreibung der Elektronenzustände, thermische Eigenschaften und Transportphänomene); Halbleiter (Bandstruktur, n/p-Typ Dotierungen, p/n-Kontakte); Magnetismus, Supraleitung				
Skript	Ein Skript wird verteilt.				
Literatur	Ibach & Lüth, Festkörperphysik C. Kittel, Festkörperphysik Ashcroft & Mermin, Festkörperphysik W. Känzig, Kondensierte Materie				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, III wünschenswert				

▶▶▶ Empfohlene Fächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen. Sprechen Sie mit Ihrem Tutor.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0121-00L	Kommunikationssysteme	W	6 KP	4G	A. Wittneben
Kurzbeschreibung	Informationstheorie, Signalraumanalyse, Basisbandübertragung, Passbandübertragung, Systembeispiel und Kanal, Sicherungsschicht, MAC, Beispiele Layer 2, Layer 3, Internet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Einführung der wichtigsten Konzepte und Verfahren, die in modernen digitalen Kommunikationssystemen Anwendung finden, sowie eine Übersicht über bestehende und zukünftige Systeme.				
Inhalt	Es werden die untersten drei Schichten des OSI-Referenzmodells behandelt: die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht mit dem Zugriff auf das Übertragungsmedium und die Vermittlung. Die wichtigsten Begriffe der Informationstheorie werden eingeführt. Anschliessend konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Verfahren der Punkt-zu-Punkt-Übertragung, welche sich mittels der Signalraumdarstellung elegant und kohärent behandeln lassen. Den Methoden der Fehlererkennung und korrektur, sowie Protokollen für die erneute Übermittlung gestörter Daten wird Rechnung getragen. Auch der Vielfachzugriff bei geteiltem Übertragungsmedium wird diskutiert. Den Abschluss bilden Algorithmen für das Routing in Kommunikationsnetzen und der Flusssteuerung.				
Skript	Die Anwendung der grundlegenden Verfahren wird ausführlich anhand von bestehenden und zukünftigen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen erläutert.				
Literatur	Vorlesungsfolien [1] Simon Haykin, Communication Systems, 4. Auflage, John Wiley & Sons, 2001 [2] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 3. Auflage, Pearson Studium, 2003 [3] M. Bossert und M. Breitbach, Digitale Netze, 1. Auflage, Teubner, 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie I				
227-0157-00L	Halbleiter-Bauelemente: Physikalische Grundlagen und Simulation	W	4 KP	3G	A. Schenk
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die physikalischen Grundlagen moderner Halbleiter-Bauelemente, sowie die Grundlagen ihrer Modellierung und numerischen Simulation. Dazu wird notwendiges Basiswissen in Quantenmechanik, Halbleiterphysik und Bauelemente-Physik vermittelt. Computersimulationen der wichtigsten Bauelemente und interessanter physikalischer Effekte ergänzen die Vorlesung.				
Lernziel	Die Vorlesung zielt auf das Verständnis der physikalischen Grundlagen moderner Halbleiter-Bauelemente, sowie auf die Grundlagen ihrer Modellierung und numerischen Simulation. Dazu werden bestimmte Voraussetzungen in Quantenmechanik, Halbleiterphysik und Bauelemente-Physik vermittelt.				
Inhalt	Transport-Modelle für Halbleiter-Bauelemente (Quanten-Transport, Boltzmann- Gleichung, Drift-Diffusions-Modell, hydrodynamisches Modell), Silizium (intrinsische Eigenschaften, Streuprozesse), Beweglichkeit kalter und heisser Ladungsträger, Rekombination (Shockley-Read-Hall-Statistik, Auger-Rekombination), Stossionisation, Metall-Halbleiter-Kontakt, Metall-Isolator-Halbleiter-Struktur und Hetero-Übergänge. Inhalt der Übungen ist die Funktionsweise bestimmter Bauelemente, wie Einzel-Elektron-Transistor, Resonant-Tunnel-Diode, pn-Diode, Bipolar-Transistor, MOSFET und Laser. Dazu werden numerische Simulationen mit dem Bauelemente-Simulator Sentaurus-Synopsys durchgeführt, wo die jeweils in der Vorlesung behandelten physikalischen Effekte am Computer nachvollzogen werden.				
Skript	Das Vorlesungs-Skript (in Buchform) kann von der web site http://www.iis.ee.ethz.ch/~schenk/vorlesung heruntergeladen werden.				
Literatur	Das Skript (in Buchform) ist ausreichend. Zusätzliche Literatur wird in der Vorlesung empfohlen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I+II, Halbleiterbauelemente (4. Semester).				
227-0166-00L	Analog Integrated Circuits	W	6 KP	2V+2U	Q. Huang
Kurzbeschreibung	This course provides a foundation in analog integrated circuit design based on bipolar and CMOS technologies.				

Lernziel	Integrated circuits are responsible for much of the progress in electronics in the last 50 years, particularly the revolutions in the Information and Communications Technologies we witnessed in recent years. Analog integrated circuits play a crucial part in the highly integrated systems that power the popular electronic devices we use daily. Understanding their design is beneficial to both future designers and users of such systems. The basic elements, design issues and techniques for analog integrated circuits will be taught in this course.
Inhalt	Review of bipolar and MOS devices and their small-signal equivalent circuit models; Building blocks in analog circuits such as current sources, active load, current mirrors, supply independent biasing etc; Amplifiers: differential amplifiers, cascode amplifier, high gain structures, output stages, gain bandwidth product of op-amps; Stability; Comparators; Second-order effects in analog circuits such as mismatch, noise and offset; A/D and D/A converters; Introduction to switched capacitor circuits. The exercise sessions aim to reinforce the lecture material by well guided step-by-step design tasks. The circuit simulator SPECTRE is used to facilitate the tasks. There is also an experimental session on op-amp measurements.
Skript	Handouts of presented slides. No script but an accompanying textbook is recommended.
Literatur	Gray, Hurst, Lewis, Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 5th Ed. Wiley, 2010.

227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer W Schaltungen	3 KP	2V	U. Sennhauser
Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.			
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen			
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen			
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien			

227-0617-00L	Solar Cells	W	4 KP	3G	A. N. Tiwari, S. Bücheler, Y. Romanyuk
Kurzbeschreibung	Physics, technology, characteristics and applications of photovoltaic solar cells.				
Lernziel	Introduction to solar radiation, physics, technology, characteristics and applications of photovoltaic solar cells and systems.				
Inhalt	Solar radiation characteristics, physical mechanisms for the light to electrical power conversion, properties of semiconductors for solar cells, processing and properties of conventional Si and GaAs based solar cells, technology and physics of thin film solar cells based on compound semiconductors, other solar cells including organic and dye sensitized cells, problems and new developments for power generation in space, interconnection of cells and solar module design, measurement techniques, system design of photovoltaic plants, system components such as inverters and controllers, engineering procedures with software demonstration, integration in buildings and other specific examples.				
Skript	Lecture reprints (in english).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of semiconductor properties.				

227-0618-00L	Modeling, Characterization and Reliability of Power Semiconductors	W	6 KP	4G	M. P. M. Ciappa
Kurzbeschreibung	This lecture provides theoretical and experimental knowledge on the techniques for the characterization and numerical modeling of power semiconductors, as well on the related built-in reliability strategies.				
Lernziel	The students shall get acquainted with the most important concepts and techniques for characterization, numerical modeling and built-in reliability of modern power semiconductor devices. This knowledge is intended to provide the future engineer with the theoretical background and tools for the design of dependable power devices and systems.				
Inhalt	This lecture consists of a theoretical part (50%) and of laboratory exercises and demonstrations (50%). The theoretical part covers the basic techniques and procedures for characterization, modeling and built-in reliability of modern power semiconductor devices with special attention to MOS and IGBT. The starting part on technology provides an overview on the main device families and includes a review of the most relevant application-oriented aspects of the device physics, thermal management, and packaging. The second section deals with the basic experimental characterization techniques for the definition of the semiconductor material properties, electrical characteristics, safe operating area, and junction temperature of the devices. The following section introduces the basic principles for electrical, thermal, and electro-thermal simulation of power semiconductors by Technology Computed Aided Design (TCAD) and compact modeling. Finally, procedures are methods are presented to implement efficient built-in reliability programs targeted on power semiconductors. They include failure physics, dedicated failure analysis techniques, accelerated testing, defect screening, and lifetime modeling. During the laboratory activities, selections of the experimental techniques presented in the lecture are demonstrated on the base of realistic examples. Furthermore, schematic power devices will be simulated by the students with advanced TCAD tools and circuit simulators.				
Skript	Handouts to the lecture (approx. 250 pp.)				
Literatur	Eiichi Ohno: "Introduction to Power Electronics" B. Murari et al.: "Smart Power ICs" B. J. Baliga: "Physics Modern Power Devices" S. K. Ghandi: "Semiconductor Power Devices"				

227-0627-00L	Angewandte Computer Architektur	W	6 KP	4G	A. Gunzinger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Anforderungen und die Architektur von parallelen Computersystemen unter Berücksichtigung von Rechenleistung, Zuverlässigkeit und Kosten.				
Lernziel	Arbeitsweise von parallelen Computersystemen verstehen, solche Systeme entwerfen und modellieren.				
Inhalt	Die Vorlesung Angewandte Computer Architektur gibt technische und unternehmerische Einblicke in innovative Computersysteme/Architekturen (CPU, GPU, FPGA, Spezialprozessoren) und deren praxisnahe Umsetzung. Dabei werden oft die Grenzen der technologischen Möglichkeiten ausgereizt. Wie ist das Computersystem aufgebaut, das die über 1000 Magneten an der Swiss Light Source (SLS) steuert? Wie ist das hochverfügbare Alarmzentrum der SBB aufgebaut? Welche Computer Architekturen werden in Fahrerassistenzsystemen verwendet? Welche Computerarchitektur versteckt sich hinter einem professionellen digitalen Audio Mischpult? Wie können Datenmengen von 30 TB/s, wie sie bei einem Protonen-Beschleuniger entstehen, in Echtzeit verarbeitet werden? Kann die aufwändige Berechnung der Wettervorhersage auch mit GPUs erfolgen? Nach welcher Systematik können optimale Computerarchitekturen gefunden werden? Welche Faktoren sind entscheidend, um solche Projekte erfolgreich umzusetzen?				
Skript	Skript und Übungsblätter.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Computerarchitektur.				

227-0659-00L	Integrated Systems Seminar	W	1 KP	1S	A. Schenk
---------------------	-----------------------------------	----------	-------------	-----------	------------------

Kurzbeschreibung	Im "IIS Fachseminar" lernen die Studierenden Themen, Ideen oder Probleme der wissenschaftlichen Forschung zu vermitteln durch Hören von Vorträgen erfahrener Sprecher und durch eine eigene Präsentation einer wissenschaftlichen Arbeit in einer Konferenz-typischen Situation mit spezifischer Zuhörerschaft.
Lernziel	Das Seminar hat das Ziel, Studierenden und Doktorierenden die wichtigsten Grundlagen einer soliden Präsentationstechnik zu vermitteln. Die Teilnehmer haben die Gelegenheit, sich in ein aktuelles Thema durch Literaturstudium einzuarbeiten und die erzielten Ergebnisse in einem 20-minütigen Kurzvortrag auf Englisch zu präsentieren. Der Besuch des Seminars ermöglicht, einen Überblick über aktuelle Probleme der Nano- und Optoelektronik zu bekommen.
Inhalt	Das Seminar befasst sich mit aktuellen Themen der Simulation von Halbleitertechnologien und Bauelementen der Nanoelektronik, sowie der optischen und elektronischen Simulation von optoelektronischen Bauelementen (Laser, Photodetektoren, etc.).
Skript	Die Studierenden lernen Einführung in professionelles Literaturstudium, Präsentationstechnik, Planung und Erstellung eines wissenschaftlichen Vortrages auf PC. Präsentationsunterlagen
227-0707-00L	Optimization Methods for Engineers W 3 KP 2G C. Hafner
Kurzbeschreibung	Erste Semesterhälfte: Einführung in die wichtigsten Methoden der numerischen Optimierung mit Schwerpunkt auf stochastische Verfahren wie genetische Algorithmen, evolutionäre Strategien, etc. Zweite Semesterhälfte: Jeder Teilnehmer implementiert ein ausgewähltes Optimierungsverfahren und wendet es auf ein praktisches Problem an.
Lernziel	Numerische Optimierung spielt eine zunehmende Rolle sowohl bei der Entwicklung technischer Produkte als auch bei der Entwicklung numerischer Methoden. Die Studenten sollen lernen, geeignete Verfahren auszuwählen, weiter zu entwickeln und miteinander zu kombinieren um so praktische Probleme effizient zu lösen.
Inhalt	Typische Optimierungsprobleme und deren Tücken werden skizziert. Bekannte deterministische Suchalgorithmen, Verfahren der kombinatorische Minimierung und evolutionäre Algorithmen werden vorgestellt und miteinander verglichen. Da Optimierungsprobleme im Ingenieurbereich oft sehr komplex sind, werden Wege zur Entwicklung neuer, effizienter Verfahren aufgezeigt. Solche Verfahren basieren oft auf einer Verallgemeinerung oder einer Kombination von bekannten Verfahren. Zur Veranschaulichung werden aus dem breiten Anwendungsbereich numerischer Optimierungsverfahren verschiedenartigste praktische Probleme herausgegriffen
Skript	PDF File siehe http://alphard.ethz.ch/hafner/Vorles/lect.htm
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung 1. Semesterhälfte, Übungen in Form kleiner Projekte in der 2. Semesterhälfte, Präsentation der Resultate in der letzten Semesterwoche.
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation W 5 KP 4G C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.
151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics W 4 KP 3G B. Nelson, P. Korba, S. Stoeter
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.
Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.
Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.
Skript	available.
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.
151-0620-00L	Embedded MEMS Lab W 5 KP 3P C. Hierold, S. Blunier, M. Muoth
Kurzbeschreibung	Praktischer Kurs: Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen und führen diese in Reinräumen selbständig durch. Sie erlernen ausserdem die Anforderungen für die Arbeit in Reinräumen. Die Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet. Beschränkte Platzzahl
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen. Sie führen diese in Laboren und Reinräumen selbständig durch. Die Teilnehmer erlernen ausserdem die speziellen Anforderungen (Sauberkeit, Sicherheit, Umgang mit Geräten und gefährlichen Chemikalien) für die Arbeit in Reinräumen und Laboren. Die gesamte Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet.
Inhalt	Unter Anleitung werden die Einzelprozessschritte der Mikrosystem- und Siliziumprozessstechnik zur Herstellung eines Beschleunigungssensors durchgeführt: -Photolithographie, Trockenätzen, Nassätzen, Opferschichtätzung, Kritische-Punkt-Trocknung, diverse Reinigungsprozesse - Aufbau- und Verbindungstechnik am Beispiel der elektrischen Verbindung von MEMS und elektronischer Schaltung in einem Gehäuse - Funktionstest und Charakterisierung des MEMS - Schriftliche Dokumentation und Auswertung der gesamten Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung
Skript	Ein Skript wird an der erste Veranstaltung verteilt.
Literatur	Das Skript ist ausreichend für die erfolgreiche Teilnahme des Praktikums.

Voraussetzungen / Die Teilnahme an allen hier aufgeführten Veranstaltungen ist Pflicht.
Besonderes Beschränkte Platzzahl, sehen Sie den englischen Text:

Participating students are required to provide proof that they have personal accident insurance prior to the start of the laboratory portion of the course.

This master's level course is limited to 15 students per semester for safety and efficiency reasons.
If there are more than 15 students registered, we regret to restrict access to this course by the following rules:

Priority 1: master students of the master's program in "Micro and Nanosystems"

Priority 2: master students of the master's program in "Mechanical Engineering" with a specialization in Nanoscale Engineering (MAVT-tutors Profs Dual, Hierold, Nelson, Poulidakos, Pratsinis, Stemmer), who attended the bachelor course "Microsystems Technology" successfully

Priority 3: master students (8th semester of a diploma program or 2nd semester of a master's program), who attended the bachelor course "Microsystems Technology" successfully

Priority 4: all other students (PhD, bachelor), who attended the bachelor course "Microsystems Technology" successfully

If there are more students in one of these priority groups than places available, we will decide by drawing lots.
Students will be notified at the first meeting of the course as to whether they are able to participate.

The course is offered in autumn and spring semester.

151-0911-00L	Introduction to Plasmonics	W	4 KP	2V+1U	D. J. Norris
Kurzbeschreibung	This course provides fundamental knowledge of surface plasmon polaritons and discusses their applications in plasmonics.				
Lernziel	Electromagnetic oscillations known as surface plasmon polaritons have many unique properties that are useful across a broad set of applications in biology, chemistry, physics, and optics. The field of plasmonics has arisen to understand the behavior of surface plasmon polaritons and to develop applications in areas such as catalysis, imaging, photovoltaics, and sensing. In particular, metallic nanoparticles and patterned metallic interfaces have been developed to utilize plasmonic resonances. The aim of this course is to provide the basic knowledge to understand and apply the principles of plasmonics. The course will strive to be approachable to students from a diverse set of science and engineering backgrounds.				
Inhalt	Fundamentals of Plasmonics - Basic electromagnetic theory - Optical properties of metals - Surface plasmon polaritons on surfaces - Surface plasmon polariton propagation - Localized surface plasmons Applications of Plasmonics - Waveguides - Extraordinary optical transmission - Enhanced spectroscopy - Sensing - Metamaterials				
Skript	Class notes and handouts				
Literatur	S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications, 2007, Springer				
Voraussetzungen / Besonderes	Physics I, Physics II				
363-0389-00L	Technology and Innovation Management	W	3 KP	2G	S. Brusoni
Kurzbeschreibung	This course introduces approaches to the study of innovation and technical change and focuses on 3 related issues: 1) the relationships between technologies and patterns of industrial leadership; 2) innovation processes in the organizational context; 3) innovation and new product development processes at the micro level				
Lernziel	Understanding: - the emergence of new sectors and industries in response to the diffusion of new sciences and technologies. - how firms get organized to deliver a continuous stream of innovation, when they succeed, and when instead inertia prevails.				
Inhalt	For further information, please visit: http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP/autumn_2013/tech_inn_management This course introduces approaches to the study of innovation and technical change. The course looks at 3 related issues: the relationships between 1) technologies and changing patterns of industrial leadership; 2) innovation processes in the organizational context: links to organizational structure and strategy making 3) innovation and (product) development processes at the micro level: guiding principles and supporting tools.				
Voraussetzungen / Besonderes	No specific background in economics or management is required.				
402-0405-00L	Lasers (for Engineers)	W	5 KP	4G	M. Sigrist
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Lernziel	Basics, types and applications of lasers				
Inhalt	Basics and characteristics of lasers, typical applications. Basics of lasers: spontaneous and stimulated emission, coherence, two-level systems, rate equations, threshold condition, pump mechanisms. Resonators: stability criteria, losses, modes, transversal and longitudinal mode selection. Q-switch operation, generation of ultrashort pulses in the ps and subps-regime. Discussion of some important laser types of the categories of gas lasers, dye lasers, semiconductor lasers, and solid state lasers (incl. tunable solid state lasers). Laser safety. Discussion of some typical laser applications such as lasers in material processing environmental sensing, medicine, etc				
Skript	Basis is the book "Laser" (in german, see Literature) plus handouts				
Literatur	Textbook "Laser" by F. K. Kneubühl und M. W. Sigrist, Vieweg+Teubner/GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 7. überarbeitete und erweiterte Auflage 2008 (ISBN 978-3-8351-0145-6)				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic Physics courses. Based on the students' requests this lecture could also be given in German				

►► Energy and Power Electronics

►►► Kernfächer

Diese Fächer sind besonders empfohlen, um sich in "Elektrischen Energiesystemen und Mechatronik" zu vertiefen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0247-00L	Power Electronic Systems I	W	6 KP	4G	J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Basics of the switching behavior, gate drive and snubber circuits of power semiconductors are discussed. Soft-switching and resonant DC/DC converters are analyzed in detail and high frequency loss mechanisms of magnetic components are explained. Space vector modulation of three-phase inverters is introduced and the main power components are designed for typical industry applications.				
Lernziel	Detailed understanding of the principle of operation and modulation of advanced power electronics converter systems, especially of zero voltage switching and zero current switching non-isolated and isolated DC/DC converter systems and three-phase voltage DC link inverter systems. Furthermore, the course should convey knowledge on the switching frequency related losses of power semiconductors and inductive power components and introduce the concept of space vector calculus which provides a basis for the comprehensive discussion of three-phase PWM converters systems in the lecture Power Electronic Systems II.				
Inhalt	Basics of the switching behavior and gate drive circuits of power semiconductor devices and auxiliary circuits for minimizing the switching losses are explained. Furthermore, zero voltage switching, zero current switching, and resonant DC/DC converters are discussed in detail; the operating behavior of isolated full-bridge DC/DC converters is detailed for different secondary side rectifier topologies; high frequency loss mechanisms of magnetic components of converter circuits are explained and approximate calculation methods are presented; the concept of space vector calculus for analyzing three-phase systems is introduced; finally, phase-oriented and space vector modulation of three-phase inverter systems are discussed related to voltage DC link inverter systems and the design of the main power components based on analytical calculations is explained.				
Skript	Lecture notes and associated exercises including correct answers, simulation program for interactive self-learning including visualization/animation features.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory course on power electronics.				
227-0517-00L	Electrical Drive Systems II	W	6 KP	4G	P. Steimer, G. Scheuer, C. A. Stulz
Kurzbeschreibung	In Antriebssysteme II werden die wichtigsten Umrichtertopologien erläutert. Es werden passive Gleichrichter und aktive Wechselrichter, insbesondere der 3-Punkt-Pulsumrichter mit seinen Schalt- und Transferfunktionen, vertieft betrachtet. Darauf aufbauend wird die Anwendung dieser Bausteine auf der Netz- wie auch auf der Motorseite genauer erläutert.				
Lernziel	Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis in Bezug auf die Auslegung der Hauptkomponenten eines kompletten Antriebssystems, der wesentlichen Interaktionen mit dem Netz bzw. der elektrischen Maschine sowie der dazugehörigen Regelung.				
Inhalt	Umrichtertopologien (Schalter oder Zellen basiert), höherpulsige Diodengleichrichter; Systemaspekte Transformatoren und elektrische Maschine; 3-Punkt-Pulsumrichter und seine Schalt- und Transferfunktionen; Netzzurückwirkungen; Direct Torque Control (DTC) von pulsumrichter gespeisten elektrischen Maschinen; Repetition Common Mode Spannungen und Ströme; Reflexion beim Einsatz von Leistungskabeln, Isolations- und Lagerbeanspruchung.				
Skript	Vorlesungsskript, Arbeitsblätter. Firmendokumentation, Fachexkursionen.				
Literatur	Vorlesungsskript, Fachexkursion.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Elektrische Antriebssysteme I (empfohlen), Grundlagen in Elektrotechnik, Leistungselektronik, Automatik und Mechatronik.				
227-0526-00L	Power System Analysis	W	6 KP	4G	G. Andersson
Kurzbeschreibung	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Inhalt	Das elektrische Energieübertragungssystem, das netzleitentechnische System, Anforderungen an elektrische Energieübertragungsnetze (Versorgungstechnisch, betrieblich, wirtschaftlich), Netzplanung und Betriebsführung, Modelle der N-Tor-Netz- Komponenten (Leitung, Kabel, Shunts, Transformator), Bezogene Grössen (p.u.), Modelldarstellung der N-Tor-Komponenten, Lineare Darstellung des Netzes, Lineare und nicht-lineare Netzberechnung (Newton- Raphson), Nicht-lineare Lastflussrechnung (Problemformulierung, Problemlösungsmethoden), Dreiphasige und verallgemeinerte Kurzschlussberechnung, Weiterführende Anwendungen der Lastflussrechnung. Einführung in die Netzstabilität.				
Skript	Vorlesung wird durch WWW-Autorensystem unterstützt.				
227-0567-00L	Design of Power Electronic Systems	W	6 KP	4G	F. Krismer
Kurzbeschreibung	Complete design process: from given specifications to a complete power electronic system; selection / design of suitable passive power components; static and dynamic properties of power semiconductors; optimized EMI filter design; heat sink optimization; additional circuitry, e.g. gate driver; system optimization.				
Lernziel	Basic knowledge of design and optimization of a power electronic system; furthermore, lecture and exercises thoroughly discuss key subjects of power electronics that are important with respect to a practical realization, e.g. how to select suitable power components, how to determine switching losses, calculation of high frequency losses, EMI filter design and realization, thermal considerations.				
Inhalt	Complete design process: from given specifications to a complete power electronic system. Selection and / or design of suitable passive power components: specific properties, parasitic components, tolerances, high frequency losses, thermal considerations, reliability. Static and dynamic characteristics of power semiconductors. Optimized design of the EMI filter. Thermal characterization of the converter, optimized heat sink design. Additional circuitry: gate driver, measurement, control. Converter start up: typical sequence of events, circuitry required. Overall system optimization: identifying couplings between different components of the considered power electronic system, optimization targets and issues.				
Skript	Lecture notes and subsidiary exercises including correct answers.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory course on power electronics.				
227-0731-00L	Power Market I - Portfolio and Risk Management	W	6 KP	4G	D. Reichelt, G. A. Koepfel
Kurzbeschreibung	Portfolio und Risiko Management für Energieversorgungsunternehmen, Europäischer Strommarkt und -handel, Terminkontrakte, Preisabsicherung, Optionen und Derivate, Kennzahlen für das Risikomanagement, finanztechnische Modellierung von Kraftwerken, grenzüberschreitender Stromhandel, Systemdienstleistungen, Regelleistungsmarkt, Bilanzgruppenmodell, Strategieentwicklung und Positionierung				
Lernziel	Erwerb von umfassenden Kenntnissen über die weltweite Liberalisierung der Strommärkte, den internationalen Stromhandel sowie die Funktion von Strombörsen. Verstehen der Finanzprodukte (Derivate) basierend auf dem Strompreis. Abbilden des Portfolios aus physischer Produktion, Verträgen und Finanzprodukten. Beurteilen von Strategien zur Absicherung des Marktpreisrisikos. Beherrschen der Methoden und Werkzeuge des Risiko Managements.				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Europäischer Strommarkt und handel <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Einführung Stromhandel 1.2. Entwicklung des Marktes 1.3. Energiewirtschaft 1.4. Spothandel und OTC-Handel 1.5. Strombörse EEX 2. Marktmodell <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Marktplatz und Organisation 2.2. Bilanzgruppenmodell / Ausgleichsenergie 2.3. Systemdienstleistungen 2.4. Regelenergiemarkt 2.5. Grenzüberschreitender Handel 2.6. Kapazitätsauktionen 3. Portfolio und Risiko Management <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Portfoliomanagement 1 (Einführung) 3.2. Terminkontrakte (EEX Futures) 3.3. Risk Management 1 (m2m, VaR, hpfc, Volatilität, cVaR) 3.4. Risk Management 2 (PaR) 3.5. Vertragsbewertung (HPFC) 3.6. Portfoliomanagement 2 3.7. Risk Management 3 (Energiegeschäft) 4. Energie & Finance I <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Optionen 1 Grundlagen 4.2. Optionen 2 Absicherungsstrategien 4.3. Einführung Derivate (Swaps, Cap, Floor, Collar) 4.4. Finanztechnische Modellierung von Kraftwerken 4.5. Wasserkraft und Handel 4.6. Anreizregulierung 5. Strategie <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Strategische Positionierung 5.2. Beispiele Strategieentwicklung 5.3. Gruppenarbeit
Skript	Handouts mit den Folien der Vorlesung
Voraussetzungen / Besonderes	1 Exkursion pro Semester, 2 Case Studies, externe Referaten für ausgewählte Themen

▶▶▶ Empfohlene Fächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen. Sprechen Sie mit Ihrem Tutor.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Egalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				
Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.				
Skript	Vorlesungsskript.				
227-0121-00L	Kommunikationssysteme	W	6 KP	4G	A. Wittneben
Kurzbeschreibung	Informationstheorie, Signalraumanalyse, Basisbandübertragung, Passbandübertragung, Systembeispiel und Kanal, Sicherungsschicht, MAC, Beispiele Layer 2, Layer 3, Internet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Einführung der wichtigsten Konzepte und Verfahren, die in modernen digitalen Kommunikationssystemen Anwendung finden, sowie eine Übersicht über bestehende und zukünftige Systeme.				
Inhalt	Es werden die untersten drei Schichten des OSI-Referenzmodells behandelt: die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht mit dem Zugriff auf das Übertragungsmedium und die Vermittlung. Die wichtigsten Begriffe der Informationstheorie werden eingeführt. Anschliessend konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Verfahren der Punkt-zu-Punkt-Übertragung, welche sich mittels der Signalraumdarstellung elegant und kohärent behandeln lassen. Den Methoden der Fehlererkennung und korrektur, sowie Protokollen für die erneute Übermittlung gestörter Daten wird Rechnung getragen. Auch der Vielfachzugriff bei geteiltem Übertragungsmedium wird diskutiert. Den Abschluss bilden Algorithmen für das Routing in Kommunikationsnetzen und der Flusssteuerung. Die Anwendung der grundlegenden Verfahren wird ausführlich anhand von bestehenden und zukünftigen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen erläutert.				
Skript	Vorlesungsfolien				
Literatur	[1] Simon Haykin, Communication Systems, 4. Auflage, John Wiley & Sons, 2001 [2] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 3. Auflage, Pearson Studium, 2003 [3] M. Bossert und M. Breitbach, Digitale Netze, 1. Auflage, Teubner, 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie I				

227-0225-00L	Linear System Theory	W	6 KP	5G	J. Lygeros
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time domain solutions. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory. 				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
227-0523-00L	Eisenbahn-Systemtechnik I	W	6 KP	4G	C. Gerster, M. Meyer
Kurzbeschreibung	Konzepte, Merkmale und Zusammenhänge der Elemente von Traktionsfahrzeugen sowie Zusammenspiel mit der Infrastruktur <ul style="list-style-type: none"> - Zugförderungsaufgaben und Fahrzeugarten - Fahrdynamik - Bahnstromversorgung - Antriebsstrang und Hilfsbetriebeversorgung - Kommunikations- und Zugsicherungssysteme - Drehgestelle, Bremsen - Betriebsleitung und Unterhalt 				
Lernziel	<p>* Allgemeiner Überblick über die Rahmenbedingungen und Teilgebiete von Eisenbahnsystemen</p> <p>* Spezifische Kenntnisse der Konzepte, Merkmale und Zusammenhänge der mechanischen und elektrischen Systeme mit Fokus auf der System- und Fahrzeugintegration sowie dem Zusammenspiel mit der Infrastruktur</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundlagen - Antriebsstrang: Konzepte, Auslegungskriterien, Elemente im Überblick - Hilfsbetriebeversorgung: Konzepte und Auslegung - Leittechnik, Kommunikations- und Zugsicherungssysteme - Bahnstromversorgung: Konzepte, Merkmale, Ausführungsbeispiele, Systemintegration - Elektrische Systemkompatibilität <p>* Verständnis der Abhängigkeiten mit thematisch benachbarten Gebieten wie zB. Antriebstechnik, Leistungselektronik, Regelungstechnik, Lauftechnik, mechanische Festigkeit, Kommunikationstechnik, Betriebsführung und Verkehrsplanung</p> <p>* Einblick in die Aktivitäten der Schweizerischen Industriebetriebe (Hersteller) und Bahnbetreiber</p>				
Inhalt	<p>* Begeisterung des Ingenieurnachwuchses für die berufliche Tätigkeit im Bereich Schienenverkehr und Schienenfahrzeuge</p> <p>EST I (Frühjahressemester) - Begriffen, Grundlagen, Merkmale</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Einführung: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Geschichte und Struktur des Bahnsystems 1.2 Fahrdynamik 2 Vollbahnfahrzeuge: <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Antriebs- und Energieversorgungssystem 2.2 Hilfsbetriebe und Komfortanlagen 2.3 Mechanik: Kasten, Drehgestell, Antriebsarten, Lauftechnik, Adhäsion 2.4 Bremsen 2.5 Steuerung und Regelung 3 Infrastruktur: <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Fahrweg 3.2 Bahnstromversorgung 3.3 Signalanlagen, Zugsicherung 4 Betrieb: <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Interoperabilität, Normen und Zulassung 4.2 RAMS, LCC 4.3 Anwendungsbeispiele <p>Voraussichtlich ein oder zwei Gastreferate</p> <p>Geplante Exkursionen: Betriebszentrale SBB, Zürich Flughafen Reparatur und Unterhalt, SBB Zürich Altstetten Fahrzeugfertigung, Stadler Bussnang</p>				
Skript	Abgabe der Unterlagen (gegen eine Schutzgebühr) zu Beginn des Semesters				
Voraussetzungen / Besonderes	Kleine Exkursion zu Herstellern und Betreibern				
	Referenten: Dr. Christian Gerster, Bombardier Transportation (Switzerland) AG Dr. Markus Meyer, Emkamatik GmbH Dr. Rolf Gutzwiller, EduRail GmbH				
	Voraussichtlich ein oder zwei Gastreferate von anderen Referenten				
	Voraussetzungen (empfohlen): <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen Elektrotechnik - Grundlagen Leistungselektronik - Grundlagen Elektrische Maschinen 				
227-0618-00L	Modeling, Characterization and Reliability of Power Semiconductors	W	6 KP	4G	M. P. M. Ciappa

Kurzbeschreibung	This lecture provides theoretical and experimental knowledge on the techniques for the characterization and numerical modeling of power semiconductors, as well on the related built-in reliability strategies.				
Lernziel	The students shall get acquainted with the most important concepts and techniques for characterization, numerical modeling and built-in reliability of modern power semiconductor devices. This knowledge is intended to provide the future engineer with the theoretical background and tools for the design of dependable power devices and systems.				
Inhalt	This lecture consists of a theoretical part (50%) and of laboratory exercises and demonstrations (50%). The theoretical part covers the basic techniques and procedures for characterization, modeling and built-in reliability of modern power semiconductor devices with special attention to MOS and IGBT. The starting part on technology provides an overview on the main device families and includes a review of the most relevant application-oriented aspects of the device physics, thermal management, and packaging. The second section deals with the basic experimental characterization techniques for the definition of the semiconductor material properties, electrical characteristics, safe operating area, and junction temperature of the devices. The following section introduces the basic principles for electrical, thermal, and electro-thermal simulation of power semiconductors by Technology Computed Aided Design (TCAD) and compact modeling. Finally, procedures and methods are presented to implement efficient built-in reliability programs targeted on power semiconductors. They include failure physics, dedicated failure analysis techniques, accelerated testing, defect screening, and lifetime modeling. During the laboratory activities, selections of the experimental techniques presented in the lecture are demonstrated on the base of realistic examples. Furthermore, schematic power devices will be simulated by the students with advanced TCAD tools and circuit simulators.				
Skript	Handouts to the lecture (approx. 250 pp.)				
Literatur	Eiichi Ohno: "Introduction to Power Electronics" B. Murari et al.: "Smart Power ICs" B. J. Baliga: "Physics Modern Power Devices" S. K. Ghandi: "Semiconductor Power Devices"				
227-0697-00L	Industrielle Prozessleittechnik	W	4 KP	3G	G. Maier, A. Horch
Kurzbeschreibung	Einführung in die Prozessleittechnik und ihre Anwendung in der Prozessindustrie und der Energieerzeugung.				
Lernziel	Kenntnis der Prozessleittechnik und ihrer Anwendung in der Industrie und der Energieerzeugung.				
Inhalt	Einführung in die Prozessleittechnik: Systemarchitektur, Datenhaltung, Kommunikation (Feldbusse), Prozessvisualisierung, Engineering etc. Analyse- und Entwurfverfahren der Steuerungstechnik: Endlicher Automat, Petri-Netzen, Entscheidungstabellen, Drive-Control und objekt-orientierte Funktionsgruppenmethodik, RT-UML. Engineering: Anwendungsprogrammierung in IEC 61131-3 (Funktionspläne, Ablaufsteuerungen und strukturierter Text); Prozessvisualisierung und -bedienung; Engineering-Integration vom Sensor, Verkabelung, Anordnungsplanung, Funktion, Visualisierung, Diagnose bis zur Dokumentation; Industrie-Standards (u.a. OPC, Profibus). Weiterführende Themen: Ergonomie, Sicherheit (IEC61508) und Verfügbarkeit, Überwachung und Diagnose. Konkrete Beispiele aus den Anwendungsbereichen Prozessindustrie, Kraftwerksleittechnik und Zeitungsdruck.				
Skript	Die Folien sind als .PDF Dateien verfügbar, siehe "Lernmaterialien" (nur für eingeschriebene Studentinnen und Studenten)				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen: Dienstag 15-16 (z.T. schon ab 14, ca. 1.5 Wochenstunden) Der Stoff wird am PC mittels realer Beispiele vertieft, u.a. Anwendungsprogrammierung in IEC 61131-3. Es werden so weit wie möglich die Werkzeuge eingesetzt, die auch in der Industrie verwendet werden.				
227-0707-00L	Optimization Methods for Engineers	W	3 KP	2G	C. Hafner
Kurzbeschreibung	Erste Semesterhälfte: Einführung in die wichtigsten Methoden der numerischen Optimierung mit Schwerpunkt auf stochastische Verfahren wie genetische Algorithmen, evolutionäre Strategien, etc. Zweite Semesterhälfte: Jeder Teilnehmer implementiert ein ausgewähltes Optimierungsverfahren und wendet es auf ein praktisches Problem an.				
Lernziel	Numerische Optimierung spielt eine zunehmende Rolle sowohl bei der Entwicklung technischer Produkte als auch bei der Entwicklung numerischer Methoden. Die Studenten sollen lernen, geeignete Verfahren auszuwählen, weiter zu entwickeln und miteinander zu kombinieren um so praktische Probleme effizient zu lösen.				
Inhalt	Typische Optimierungsprobleme und deren Tücken werden skizziert. Bekannte deterministische Suchalgorithmen, Verfahren der kombinatorische Minimierung und evolutionäre Algorithmen werden vorgestellt und miteinander verglichen. Da Optimierungsprobleme im Ingenieurbereich oft sehr komplex sind, werden Wege zur Entwicklung neuer, effizienter Verfahren aufgezeigt. Solche Verfahren basieren oft auf einer Verallgemeinerung oder einer Kombination von bekannten Verfahren. Zur Veranschaulichung werden aus dem breiten Anwendungsbereich numerischer Optimierungsverfahren verschiedenartigste praktische Probleme herausgegriffen				
Skript	PDF File siehe http://alphard.ethz.ch/hafner/Vorles/lect.htm				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung 1. Semesterhälfte, Übungen in Form kleiner Projekte in der 2. Semesterhälfte, Präsentation der Resultate in der letzten Semesterwoche.				
227-0759-00L	International Business Management for Engineers	W	3 KP	2V	W. Hofbauer
Kurzbeschreibung	Globalization of markets increases global competition and requires enterprises to continuously improve their performance to sustainably survive. Engineers substantially contribute to the success of an enterprise provided they understand and follow fundamental international market forces, economic basics and operational business management.				
Lernziel	The goal of the lecture is to get a basic understanding of international market mechanisms and their consequences for a successful enterprise. Students will learn by practical examples how to analyze international markets, competition as well as customer needs and how they convert into a successful portfolio an enterprise offers to the global market. They will understand the basics of international business management, why efficient organizations and effective business processes are crucial for the successful survival of an enterprise and how all this can be implemented.				
Inhalt	The first part of the course provides an overview about the development of international markets, the expected challenges and the players in the market. The second part is focusing on the economic aspects of an enterprise, their importance for the long term success and how to effectively manage an international business. Based on these fundamentals the third part of the course explains how an innovative product portfolio of a company can be derived from considering the most important external factors and which consequences in respect of product innovation, competitive product pricing, organization and business processes emerge. Each part of the course includes practical examples to demonstrate the procedure.				
Skript	A script is provided for this lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be held in three blocks each of them on a Saturday. Each block will focus on one of the three main topics of the course. Between the blocks the students will work on specific case studies to deepen the subject matter. About two weeks after the third block a written examination will be conducted.				
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd Edition, 2005, 558 pages, hardcover.				

►► Systems and Control

►►► Kernfächer

Diese Fächer sind besonders empfohlen, um sich in "Regelung und Systeme" zu vertiefen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0225-00L	Linear System Theory	W	6 KP	5G	J. Lygeros
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				
Inhalt	- Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time domain solutions. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory.				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
227-0697-00L	Industrielle Prozessleittechnik	W	4 KP	3G	G. Maier, A. Horch
Kurzbeschreibung	Einführung in die Prozessleittechnik und ihre Anwendung in der Prozessindustrie und der Energieerzeugung.				
Lernziel	Kenntnis der Prozessleittechnik und ihrer Anwendung in der Industrie und der Energieerzeugung.				
Inhalt	Einführung in die Prozessleittechnik: Systemarchitektur, Datenhaltung, Kommunikation (Feldbusse), Prozessvisualisierung, Engineering etc. Analyse- und Entwurfverfahren der Steuerungstechnik: Endlicher Automat, Petri-Netzen, Entscheidungstabellen, Drive-Control und objekt-orientierte Funktionsgruppenmethodik, RT-UML. Engineering: Anwendungsprogrammierung in IEC 61131-3 (Funktionspläne, Ablaufsteuerungen und strukturierter Text); Prozessvisualisierung und -bedienung; Engineering-Integration vom Sensor, Verkabelung, Anordnungsplanung, Funktion, Visualisierung, Diagnose bis zur Dokumentation; Industrie-Standards (u.a. OPC, Profibus). Weiterführende Themen: Ergonomie, Sicherheit (IEC61508) und Verfügbarkeit, Überwachung und Diagnose. Konkrete Beispiele aus den Anwendungsbereichen Prozessindustrie, Kraftwerksleittechnik und Zeitungsdruck.				
Skript	Die Folien sind als .PDF Dateien verfügbar, siehe "Lernmaterialien" (nur für eingeschriebene Studentinnen und Studenten)				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen: Dienstag 15-16 (z.T. schon ab 14, ca. 1.5 Wochenstunden) Der Stoff wird am PC mittels realer Beispiele vertieft, u.a. Anwendungsprogrammierung in IEC 61131-3. Es werden so weit wie möglich die Werkzeuge eingesetzt, die auch in der Industrie verwendet werden.				
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd Edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				

►►► Empfohlene Fächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen. Sprechen Sie mit Ihrem Tutor.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G	R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.				
Lernziel	Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss). The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems.				
Inhalt	In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.				
Skript	1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus Available				

Literatur [bertsekas] Data Networks
Dimitri Bersekas, Robert Gallager
Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161

[borodin] Online Computation and Competitive Analysis
Allan Borodin, Ran El-Yaniv.
Cambridge University Press, 1998

[boudec] Network Calculus
J.-Y. Le Boudec, P. Thiran
Springer, 2001

[cassandras] Introduction to Discrete Event Systems
Christos Cassandras, Stéphane Lafortune.
Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4

[fiat] Online Algorithms: The State of the Art
A. Fiat and G. Woeginger

[hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin)
D. Hochbaum

[schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik)
T. Schickinger, A. Steger
Springer, Berlin, 2001

[sipser] Introduction to the Theory of Computation
Michael Sipser.
PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X

	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
	Power System Analysis	W	6 KP	4G	G. Andersson
Kurzbeschreibung	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Inhalt	Das elektrische Energieübertragungssystem, das netzleitentechnische System, Anforderungen an elektrische Energieübertragungsnetze (Versorgungstechnisch, betrieblich, wirtschaftlich), Netzplanung und Betriebsführung, Modelle der N-Tor-Netz-Komponenten (Leitung, Kabel, Shunts, Transformator), Bezogene Größen (p.u.), Modelldarstellung der N-Tor-Komponenten, Lineare Darstellung des Netzes, Lineare und nicht-lineare Netzberechnung (Newton- Raphson), Nicht-lineare Lastflussrechnung (Problemformulierung, Problemlösungsmethoden), Dreiphasige und verallgemeinerte Kurzschlussberechnung, Weiterführende Anwendungen der Lastflussrechnung. Einführung in die Netzstabilität.				
Skript	Vorlesung wird durch WWW-Autorensystem unterstützt.				
	System Identification	W	4 KP	2V+1U	R. Smith, H. Köppl
Kurzbeschreibung	Theory and techniques for the identification of dynamic models from experimentally obtained system input-output data.				
Lernziel	To provide a series of practical techniques for the development of dynamical models from experimental data, with the emphasis being on the development of models suitable for feedback control design purposes. To provide sufficient theory to enable the practitioner to understand the trade-offs between model accuracy, data quality and data quantity.				
Inhalt	Introduction to modeling: Black-box and grey-box models; Parametric and non-parametric models; ARX, ARMAX (etc.) models. Predictive, open-loop, black-box identification methods. Time and frequency domain methods. Subspace identification methods. Optimal experimental design, Cramer-Rao bounds, input signal design. Parametric identification methods. On-line and batch approaches. Closed-loop identification strategies. Trade-off between controller performance and information available for identification.				
Literatur	"System Identification; Theory for the User" Lennart Ljung, Prentice Hall (2nd Ed), 1999. "Dynamic system identification: Experimental design and data analysis", GC Goodwin and RL Payne, Academic Press, 1977.				
Voraussetzungen / Besonderes	Control systems (227-0216-00L) or equivalent.				

227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers	W	6 KP	4G	C. Frei
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into cellular and molecular biology, specifically for students with a background in engineering. The focus will be on the basic organization of eukaryotic cells, molecular mechanisms and cellular functions. Textbook knowledge will be combined with results from recent research and technological innovations in biology.				
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to modern biology. Students will also learn the principles how biological models are established, and how these models can be tested.				
Inhalt	Lectures will include: Basic genetic mechanisms, methods for manipulating DNA/RNA/proteins and the internal organization of the cell within the context of an organism.				
	In addition to the lectures, students will give a 20 minute presentation on a topic that reflects ongoing research in cell and/or molecular biology. Presentations will be given by groups of 2-3 students.				
Skript	Scripts of all lectures will be available.				
Literatur	"Molecular Biology of the Cell" (5th edition) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.				
376-1219-00L	Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, D. Novak
Kurzbeschreibung	Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				
Inhalt	<p>Introduction, problem definition, overview</p> <p>Rehabilitation of visual function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants <p>Rehabilitation of hearing function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants <p>Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning <p>Rehabilitation of vestibular function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) <p>Rehabilitation of vegetative Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter <p>Brain stimulation and recording</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces 				

Introductory Books:

- An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.
- Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.
- Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).
- Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.
- The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.
- Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.
- Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.
- Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.
- Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodoroescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.

Selected Journal Articles and Web Links:

- Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. *Neuromodulation* 4, pp. 187-195.
- Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. *International journal of human-computer-interaction*, 15(2):285-295.
- Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 8, pp. 430-432
- Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 37, pp. 693-700.
- Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. *Brain Research Bulletin*, Vol 75, No 6, pp 742-752
- Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 6, pp. 75-87
- Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: <http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf>
- Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. *NeuroRehabilitation* 10, pp. 205-250.
- Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. *Medical & Biological Engineering & Computing* 43(1), pp. 2-10.
- Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. *Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences* 354, pp. 877-894.
- The vOICe. <http://www.seeingwithsound.com>.

VideoTact, ForeThought Development, LLC. <http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html>

Voraussetzungen /
Besonderes

Target Group:
Students of higher semesters and PhD students of
- D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST
- Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control
- Medical Faculty, University of Zurich
Students of other departments, faculties, courses are also welcome

151-0573-00L	Systemmodellierung	W	4 KP	2V+2U	E. Shafai
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics	W	4 KP	3G	B. Nelson, P. Korba, S. Stoeter
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				

Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.				
Skript	available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd Edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				
151-0607-00L	Optimal & Learning Control for Autonomous Robots	W	4 KP	3G	J. Buchli
Kurzbeschreibung	The students will learn the fundamentals of optimal and learning control. They will learn how these fundamental ideas can be applied to real world problems encountered in autonomous and articulated robots.				
Lernziel	After this lecture the students will have the understanding and tools to apply learning and optimal control to problems encountered in robotics and other fields.				
Skript	slide handouts				
Literatur	Literature will be given in the lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Calculus, Basic Control Theory				
151-0653-00L	Introduction to Bio-Inspired Robotics	W	4 KP	3G	F. lida
Kurzbeschreibung	There are still a number of things that biological systems can do better than our robotic systems. In this lecture, we introduce the state-of-the-art research achievements in the field of bio-inspired robotics and learn the fundamentals of interdisciplinary research area.				
Lernziel	The main goal of this course is to provide students the fundamentals of biological and engineering tools to systematically explore the interdisciplinary field of bio-inspired robotics. Students will learn how to observe nature, how to abstract underlying principles, and how to develop artificial systems based on bio-inspirations. Toward the end of semester, the students will apply the acquired techniques to an individual small research project.				
Inhalt	This course covers the following four topic areas: Modeling of dynamics in biological systems; Modeling of bio-inspired robots; Simulation and analytical tools; Motor control and learning of dynamic mechatronic systems. In addition to a regular lecture series, the participating students will be asked to do hands-on simulation/hardware exercises as well as small research projects.				
Skript	The main part of lecture notes will be provided online.				
Literatur	Relevant literature will be suggested during the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of classical mechanics and control engineering are necessary.				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	U.-U. Haus, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process 				
Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory), optimization under uncertainty and applications in inventory management.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	You are not allowed to register for examinations of both course units 401-0647-00L "System Modeling and Optimization" and 401-2903-00L "Introduction to Optimization". (Technically you can do so in myStudies, but the Study Administration will object.)				
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	<p>Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.</p> <p>We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.</p>				
Literatur	<p>U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006.</p> <p>Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.</p>				

►► Fächer von allgemeinem Interesse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer Schaltungen	W	3 KP	2V	U. Sennhauser

Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien

363-0790-00L	Technology Entrepreneurship	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.				
Inhalt	See course website				
Skript	Lecture slides and case material				

151-0317-00L	Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality II	W	4 KP	3G	A. Kunz
Kurzbeschreibung	This lecture provides deeper knowledge on the possible applications of virtual reality, its basic technology, and future research fields. The goal is to provide a strong knowledge on Virtual Reality for a possible future use in business processes.				
Lernziel	Virtual Reality can not only be used for the visualization of 3D objects, but also offers a wide application field for small and medium enterprises (SME). This could be for instance an enabling technology for net-based collaboration, the transmission of images and other data, the interaction of the human user with the digital environment, or the use of augmented reality systems. The goal of the lecture is to provide a deeper knowledge of today's VR environments that are used in business processes. The technical background, the algorithms, and the applied methods are explained more in detail. Finally, future tasks of VR will be discussed and an outlook on ongoing international research is given.				
Inhalt	Introduction into Virtual Reality; basics of augmented reality; interaction with digital data, tangible user interfaces (TUI); basics of simulation; compression procedures of image-, audio-, and video signals; new materials for force feedback devices; introduction into data security; cryptography; definition of free-form surfaces; digital factory; new research fields of virtual reality				
Skript	The handout is available in German and English.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: "Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality I" is recommended. Didactical concept: The course consists of lectures and exercises.				

► Studienarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1572-01L	Semester Project (Nr 1) ■ <i>Please fill in the following form before registering: http://www.ee.ethz.ch/project_registration_form.</i>	W	8 KP	20A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Studienarbeiten leitet die Studierenden zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten an. Mit einer Studienarbeit können die technischen, aber auch die sozialen Fähigkeiten gefördert werden. Die Studienarbeit umfasst einen Aufwand von min 280 Stunden und wird von einem Professor geleitet.				
Lernziel	siehe oben				
227-1572-02L	Semester Project (Nr 2) ■ <i>Please fill in the following form before registering: http://www.ee.ethz.ch/project_registration_form.</i>	W	8 KP	20A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Studienarbeiten leitet die Studierenden zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten an. Mit einer Studienarbeit können die technischen, aber auch die sozialen Fähigkeiten gefördert werden. Die Studienarbeit umfasst einen Aufwand von min 280 Stunden und wird von einem Professor geleitet.				
Lernziel	siehe oben				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Industriepraktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1550-00L	Internship in Industry ■ <i>Nur für MSc Elektrotechnik und Informationstechnologie.</i>	Z	0 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				
Lernziel	siehe oben				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1501-00L	Master Thesis ■ <i>Admission only if A L L of the following apply: a) bachelor program successfully completed; b) acquired (if applicable) all credits from additional requirements for admission to master program; c) successfully completed both semester projects.</i>	O	30 KP	68D	Professor/innen
	<i>Note: the conditions above are not applicable to incoming exchange students.</i>				
	<i>All students, please fill in the following form before</i>				

registering:
http://www.ee.ethz.ch/project_registration_form.

Kurzbeschreibung Die Masterarbeit bildet den Abschluss des Master-Studiengangs. Sie umfasst in einem Bericht die Ergebnisse eines sechsmonatigen Forschungsprojekts. Die Studierenden haben damit belegt, dass sie eine wissenschaftliche Arbeit über ein spezifisches Problem selbstständig ausführen können. Die Arbeit wird von einem Professor des D-ITET oder einem assoziierten Professor geleitet.

Lernziel siehe oben

► Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0919-00L	Knowledge-Based Image Interpretation	Z	0 KP	2S	G. Székely, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	With the lecture series on special topics of Knowledge based image interpretation we sporadically offer special talks.				
Lernziel	To become acquainted with selected, recent results in image analysis and interpretation.				
227-0920-00L	Seminar in Systems and Control	Z	0 KP	1S	M. Morari, R. D'Andrea, L. Guzzella, H. Köppl, J. Lygeros, R. Smith
Kurzbeschreibung	Current topics in Systems and Control presented mostly by external speakers from academia and industry				
Lernziel	see above				
227-0940-00L	Aktuelle Probleme der Energietechnik	Z	0 KP	1K	G. Andersson, C. Franck
Kurzbeschreibung	Aktuelle Themen aus der Energietechnik werden von Vortragenden aus der Industrie und dem akademischen Umfeld präsentiert.				
Lernziel	siehe oben				
227-0955-00L	Seminar in Electromagnetics	Z	0 KP	2K	C. Hafner, J. Leuthold
Kurzbeschreibung	Selected topics of the current research activities of the IFH and closely related institutions are discussed.				
Lernziel	Have an overview on the research activities of the IFH.				
227-0950-00L	Akustik	Z	0 KP	0.5K	K. Heutschi
Kurzbeschreibung	Vorträge externer Referenten zu aktuellen Themen der Akustik.				
Lernziel	siehe oben				
227-0970-00L	Research Topics in Biomedical Engineering	Z	1 KP	2K	M. Rudin, S. Kozerke, K. P. Prüssmann, M. Stamanoni, K. Stephan, J. Vörös
Kurzbeschreibung	Current topics in Biomedical Engineering presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of Biomedical Engineering an Health Care.				
227-0980-00L	Seminar on Biomedical Magnetic Resonance	Z	0 KP	2K	K. P. Prüssmann, S. Kozerke, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Actual developments and problems of magnetic resonance imaging (MRI)				
Lernziel	Getting insight to advanced topics in Magnetic Resonance Imaging				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0101-AAL	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung ■	E-	6 KP	8R	H.-A. Loeliger
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Egalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt im Selbststudium mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				
Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.				
Skript	Vorlesungsskript.				
227-0103-AAL	Regelssysteme ■	E-	6 KP	8R	M. Morari
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme: Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung: Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis: Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop- shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				

Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe ca. CHF 110.-, (Frühjahr 2013).			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie / MATLAB-Kenntnisse			
227-0166-AAL	Analog Integrated Circuits ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	8R Q. Huang
Kurzbeschreibung	This course provides a foundation in analog integrated circuit design based on bipolar and CMOS technologies.			
Lernziel	Integrated circuits are responsible for much of the progress in electronics in the last 50 years, particularly the revolutions in the Information and Communications Technologies we witnessed in recent years. Analog integrated circuits play a crucial part in the highly integrated systems that power the popular electronic devices we use daily. Understanding their design is beneficial to both future designers and users of such systems.			
Inhalt	The basic elements, design issues and techniques for analog integrated circuits will be taught in this course. Review of bipolar and MOS devices and their small-signal equivalent circuit models; Building blocks in analog circuits such as current sources, active load, current mirrors, supply independent biasing etc; Amplifiers: differential amplifiers, cascode amplifier, high gain structures, output stages, gain bandwidth product of op-amps; Stability; Comparators; Second-order effects in analog circuits such as mismatch, noise and offset; A/D and D/A converters; Introduction to switched capacitor circuits.			
Skript	Handouts of slides. No script but an accompanying textbook is recommended.			
Literatur	Gray, Hurst, Lewis, Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 5th Ed. Wiley, 2010.			
227-0117-AAL	Hochspannungstechnik ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	8R C. Franck
Kurzbeschreibung	Verstehen der grundlegenden Phänomene und Prinzipien, welche im Zusammenhang mit sehr hohen elektrischen Feldstärken auftreten. Diese Kenntnisse werden auf Dimensionierungen von Hochspannungskomponenten angewendet. Heute übliche Methoden der Computermodellierung werden vorgestellt und im Rahmen einer kurzen Projektarbeit verwendet.			
Lernziel	Die Studierenden haben Kenntnis der grundlegenden Phänomene und Prinzipien, welche im Zusammenhang mit sehr hohen elektrischen Feldstärken auftreten. Sie verstehen die unterschiedlichen Mechanismen, die zum Versagen von Isolationssystemen führen und können Versagens-Kriterien zur Beurteilung von Hochspannungskomponenten anwenden. Sie sind in der Lage, Schwachstellen von Isolationssystemen zu identifizieren und Möglichkeiten zu deren Behebung zu nennen. Zudem kennen sie die gängigen Isolationssysteme und deren Dimensionierung in der Praxis.			
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Diskussion der für die Hochspannungstechnik relevanten Feldgleichungen - analytische und numerische Lösung dieser Feldgleichungen, sowie Herleitung der wichtigen Ersatzschaltbilder zur Beschreibung von Feldern und Verlusten in Isolationen - Einführung in die Gasphysik - Mechanismus des Durchschlags in gasförmigen, flüssigen und festen Isolierungen, sowie in Isolationssystemen - Methoden zur rechnerischen Bestimmung der elektrischen Festigkeit von gasförmigen, flüssigen und festen Isolierungen - Anwendung der Erkenntnisse an Hochspannungskomponenten - Exkursion zu Herstellern von Hochspannungskomponenten - Übungsstunde zum Kennenlernen der Benutzung von Computeranwendungen im Bereich der Hochspannungstechnik 			
Skript	Vorlesungsunterlagen			
Literatur	A. Kuchler, Hochspannungstechnik, Springer Berlin, 3. Auflage, 2009 (ISBN: 978-3540784128)			

Elektrotechnik und Informationstechnologie Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Energy Science and Technology Master

► Kernfächer

►► Obligatorische Kernfächer

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus obligatorischen Kernfächern erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0123-00L	Experimental Methods for Engineers	O	4 KP	2V+2U	T. Rösgen , R. S. Abhari, K. Boulouchos, D. J. Norris, H.-M. Prasser, P. Rudolf von Rohr, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	The course presents an overview of measurement tasks in engineering applications. Different concepts for the acquisition, storage and processing of typical measurement quantities are introduced. Laboratory exercises from different application areas (especially in thermofluidics and process engineering) expand the theoretical foundations introduced in class.				
Lernziel	Introduction to questions of measurement techniques, with particular emphasis on thermo-fluids. Presentation of various classic sensor technologies and analytical procedures. Study of various applications in the laboratory.				
Inhalt	Structure of measurement techniques - assignment Measurable dimensions: physical level (Electrical noise) Sampling, quantification, filtering Measurement of mechanical dimensions Measurement of thermodynamic dimensions Measuring in flows Measurement of process engineering process parameters.				
Literatur	Holman, J.P. "Experimental Methods for Engineers", McGraw-Hill 2001, ISBN 0-07-366055-8 Eckelmann, H. "Einführung in die Strömungsmesstechnik", Teubner 1997, ISBN 3-519-02379-2				
151-1633-00L	Energy Conversion	O	4 KP	3G	H. G. Park
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Thermischen Wissenschaften in Zusammenhang mit Energieumwandlung				
Lernziel	Kennen lernen und vertraut werden mit den grundlegenden Prinzipien der fundamentalen thermischen Wissenschaften (Thermodynamik, Wärmeübertragung usw.) sowie deren Verknüpfung zu den Technologien der Energieumwandlung.				
Inhalt	Thermodynamik (erstes und zweites Gesetz), Wärmeübertragung (Leitung/ Konvektion/Strahlung), technische Anwendungen				
Skript	Die Präsentationsfolien werden jede Woche per E-Mail verschickt.				
Literatur	1. Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer, 2nd ed. by Cengel, Y. A., McGraw Hill; 2. Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 6th ed. by Moran & Shapiro, Wiley				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs steht Studierenden ausserhalb von D-MAVT offen.				
227-0122-00L	Electric Power Systems	O	6 KP	4G	G. Andersson, C. Franck
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie und Technologie elektrischer Energieversorgungssysteme.				
Lernziel	Am Ende dieser Lerneinheit können die Studierenden: die Struktur von elektrischen Energieversorgungssysteme erklären, die wichtigsten Komponenten benennen und erklären warum sie gebraucht werden, die Modelle von Freileitungen und Transformatoren anwenden, die Technologie von Freileitungen und Schaltgeräten erklären, sowie Lastflüsse und andere grundlegenden Kenngrößen berechnen.				
Inhalt	Aufbau elektrischer Energieversorgungssysteme, Transformator- und Freileitungsmodelle, Analyse und Leistungsflussberchnung in einfachen Systemen, Symmetrische und unsymmetrische Dreiphasensysteme, transiente Überspannungen und -ströme, Technologie und Prinzipien der Komponenten der elektrischen Energieversorgungssysteme.				
Skript	Vorlesungsskript in Englisch, Übungen und Musterlösungen, Übersetzung wichtiger Vokabeln: englisch-deutsch.				

►► Wählbare Kernfächer

Diese Fächer sind besonders empfohlen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0577-00L	Sustainable Construction	W	3 KP	2G	G. Habert
Kurzbeschreibung	Roots, evolution and status quo of sustainable construction..				
Lernziel	At the end of the semester, the students know the emergence of the term sustainable development as well as the current political and scientific discussion in this regard. With precise technical knowledge and adequate tools in the field of sustainable construction they will be able to meet the often indistinct usage of the term sustainability. The students recognise the ecological and social constraints related to construction in addition to the frequently crucial economic view. To be able to better argue on these topics, the use of a life cycle perspective (i.e. from extraction of raw material up to deconstruction) and of the appropriate tools to assess it, is a key point of the course. For this purpose it is important to understand the involved players and their activity motives and therewith to be able to evaluate challenges, deficits and strategies to the promotion of more sustainable construction. Thus, an integral view that includes all the so-called dimensions (social/cultural, ecological, economical, and institutional) is crucial. After the lecture, the students shall also be capable to estimate which aspects in a specific local, regional or national setting are truly relevant in order to achieve coherent as well as realisable solutions.				
Inhalt	The following topics give an overview of the themes that are to be worked on during the lecture. On agreement with the students conceptual changes and modifications of the contents are possible under reserve. - History of sustainability - Current understanding of sustainability - Concretion of sustainability for the construction industry (national/international) - Forms of settlements - Energy and resources scenarios - Life cycle analysis/assessment (planning, construction, operation/use, deconstruction) - Economic for a sustainable construction - Use phase and consumer behaviour - Exemplary projects - Flexibility and modularity				

Skript	All relevant information will be online available before the lectures. For each lecture and hand out will be provided.				
Literatur	A list of the basic literature will be offered on a specific online platform, that could be used by all students attending the lectures.				
151-0163-00L	Nuclear Energy Conversion	W	4 KP	2V+1U	H.-M. Prasser
Kurzbeschreibung	Physikalische Grundlagen der Kernspaltung und der Kettenreaktion, thermische Auslegung, Aufbau, Funktion, und Betrieb von Kernreaktoren und Kernkraftwerken, Leichtwasserreaktoren und andere Reaktortypen, Konversion und Brüten				
Lernziel	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Energieerzeugung in Kernkraftwerken, über Aufbau und Funktion der wichtigsten Reaktortypen sowie über den Kernbrennstoffkreislauf mit Schwerpunkt auf Leichtwasserreaktoren. Sie erhalten die mathematisch-physikalischen Grundlagen für quantitative Abschätzungen zu den wichtigsten Aspekten der Auslegung, des dynamischen Verhaltens und der Stoff- und Energieströme.				
Inhalt	Neutronenphysikalische Grundlagen von Kernspaltung und Kettenreaktion. Thermodynamische Grundlagen von Kernreaktoren. Auslegung des Reaktorkerns. Einführung in das dynamische Verhalten von Kernreaktoren. Überblick über die wichtigsten Reaktortypen, Unterschied zwischen thermischen Reaktoren und Brutreaktoren. Aufbau und Betrieb von Kernkraftwerken mit Druck- und Siedewasserreaktoren, Rolle und Funktion der wichtigsten Sicherheitssysteme, Besonderheiten des Energieumwandlungsprozesses. Entwicklungstendenzen in der Reaktortechnik.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden verteilt. Vielfältiges Angebot an zusätzlicher Literatur und Informationen unter http://www.lke.mavt.ethz.ch/education/material/NucEnConv				
Literatur	Dieter Smidt: Reaktortechnik, Band 1 und Band 2, G. Braun Karlsruhe, 1971				
151-0185-00L	Radiation Heat Transfer	W	4 KP	2V+1U	A. Steinfeld, A. Z'Graggen
Kurzbeschreibung	Advanced course in radiation heat transfer				
Lernziel	Fundamentals of radiative heat transfer for high-temperature applications. Examples are combustion and solar thermal/thermochemical processes, and other applications in the field of energy conversion and material processing.				
Inhalt	<p>1. Einführung in die Wärmestrahlung: Elektromagnetisches Spektrum. Schwarzkörper und nicht-schwarze Oberflächen. Absorption. Emission. Reflexion. Kirchhoffsches Gesetz.</p> <p>2. Strahlungsaustausch zwischen Oberflächen: Diffuse und spekulare Oberflächen. Graue und nicht-graue Oberflächen. Konfigurationsfaktoren. Hohlraumstrahlungstheorie.</p> <p>3. Absorbierende, emittierende und streuende Medien: Extinktions-, Absorptions- und Streukoeffizienten. Optische Dicken. Gleichung für Strahlungsübertragung. Lösungsmethoden: z.B. "Monte-Carlo".</p> <p>4. Anwendungen: Kavitäten. Selektive Oberflächen/Medien. Wärmestrahlung/Wärmeleitung/Konvektion.</p>				
Skript	Copy of the slides presented.				
Literatur	R. Siegel, J.R. Howell, Thermal Radiation Heat Transfer, 3rd. ed., Taylor & Francis, New York, 2002. M. Modest, Radiative Heat Transfer, Academic Press, San Diego, 2003.				
151-0203-00L	Turbomachinery Design	W	4 KP	2V+1U	R. S. Abhari, N. Chokani, B. Ribi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen und das Design von Turbomaschinen.				
Lernziel	Grundlagen verstehen, und Designprozesse und Verhalten von Turbomaschinen lernen.				
Inhalt	Diese Vorlesung beschreibt die Grundlagen des Designs von Turbomaschinen (Turbinen und Verdichtern). Dazu werden zunächst die theoretischen Grundlagen vertieft erarbeitet. Ausgehend von den thermodynamischen Grundlagen werden Verlustkorrelationen und -Mechanismen behandelt. Diese Grundlagen führen zu einem Verständnis des 3D Design der Turbomaschinen. Im zweiten Teil der Vorlesung wird das Verhalten der Turbomaschinen bei veränderten Betriebsbedingungen dargestellt. Ebenfalls behandelt werden mechanische Fragestellungen des Turbomaschinenbaus wie z.B. Vibrationen, Lagerbelastungen und auftretende Spannungen in den Bauteilen.				
Skript	Vorlesungsunterlagen				
151-0207-00L	Theory and Modeling of Reactive Flows	W	4 KP	3G	C. E. Frouzakis, I. Mantzaras
Kurzbeschreibung	The course first reviews the governing equations and combustion chemistry, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Catalytic combustion and its coupling with homogeneous combustion are dealt in detail, and turbulent combustion modeling approaches are presented. Available numerical codes will be used for modeling.				
Lernziel	Theory of combustion with numerical applications				
Inhalt	The analysis of realistic reactive flow systems necessitates the use of detailed computer models that can be constructed starting from first principles i.e. thermodynamics, fluid mechanics, chemical kinetics, and heat and mass transport. In this course, the focus will be on combustion theory and modeling. The reacting flow governing equations and the combustion chemistry are firstly reviewed, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Heterogeneous (catalytic) combustion, an area of increased importance in the last years, will be dealt in detail along with its coupling with homogeneous combustion. Finally, approaches for the modeling of turbulent combustion will be presented. Available numerical codes will be used to compute the above described phenomena. Familiarity with numerical methods for the solution of partial differential equations is expected.				
Skript	Handouts				
Voraussetzungen / Besonderes	NEW course				
151-0251-00L	IC-Engines and Propulsion Systems I	W	4 KP	2V+1U	K. Boulouchos
Kurzbeschreibung	Einführung in die Basiskonzepte/Kennfelder und Arbeitsverfahren von internen Verbrennungsmotoren. Thermodynamische Analyse und Design, Spülmethode, Wärmeübertragungsmechanismen, turbulente Ströme in Brennräumen, Aufladesysteme für Verbrennungsmotor. Einführung in Hybridantriebe, Brennstoffzellen und alternative Kraftstoffe als Schlüsseltechnologien für zukünftige Fahrzeugantriebe.				
Lernziel	Die Studierenden lernen die Basiskonzepte des Verbrennungsmotors anhand der in der Kurzbeschreibung aufgeführten Themen. Das Wissen wird angewandt in verschiedenen Rechenübungen und in die Praxis gebracht bei zwei Laborübungen am Motorenprüfstand. Die Studierenden kriegen einen Einblick in alternative Antriebskonzepte.				
Skript	Vorlesungsunterlagen				
Literatur	J. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill				
151-0293-00L	Combustion and Reactive Processes in Energy and Materials Technology	W	4 KP	2V+1U+2A	K. Boulouchos, F. Ernst, S. E. Pratsinis, Y. M. Wright
Kurzbeschreibung	The students should become familiar with the fundamentals and with application examples of chemically reactive processes in energy conversion (combustion engines in particular) as well as the synthesis of new materials.				
Lernziel	The students should become familiar with the fundamentals and with application examples of chemically reactive processes in energy conversion (combustion engines in particular) as well as the synthesis of new materials. The lecture is part of the focus "Energy, Flows & Processes" on the Bachelor level and is recommended as a basis for a future Master in the area of energy. It is also a facultative lecture on Master level in Energy Science and Technology and Process Engineering.				

Inhalt	Reaction kinetics, fuel oxidation mechanisms, premixed and diffusion laminar flames, two-phase-flows, turbulence and turbulent combustion, pollutant formation, applications in combustion engines. Synthesis of materials in flame processes: particles, pigments and nanoparticles. Fundamentals of design and optimization of flame reactors, effect of reactant mixing on product characteristics. Tailoring of products made in flame spray pyrolysis.
Skript	Lecture material will be provided
Literatur	I. Glassman, Combustion, 3rd edition, Academic Press, 1996. J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble, Verbrennung, Springer-Verlag, 1997.

151-0567-00L	Engine Systems	W	4 KP	3G	C. Onder
Kurzbeschreibung	Einführung in heutige und zukünftige Verbrennungsmotorsysteme, insbesondere deren elektronische Steuerungen und Regelungen				
Lernziel	Moderne Methoden der Systemoptimierung und Regelung am Beispiel "Verbrennungsmotor" kennenlernen und an realen Motoren einüben. Aufbau und Funktionsweise von Antriebssystemen verstehen und quantitativ beschreiben können.				
Inhalt	Physikalische Phänomene und mathematische Modelle von Komponenten und Systemen (Gemischbildung, Laststeuerung, Aufladung, Emissionen, Antriebsstrangkomponenten, etc.). Fallstudien zum Thema modellbasierte optimale Auslegung und Steuerung / Regelung von Motorsystemen mit dem Ziel, Verbrauch und Schadstoffemissionen zu minimieren.				
Skript	Introduction to Modeling and Control of Internal Combustion Engine Systems Guzzella Lino, Onder Christopher H. 2010, Second Edition, 354 p., hardbound ISBN: 978-3-642-10774-0				
Voraussetzungen / Besonderes	Kombinierte Haus- und Laborübung Motoren (Lambda- oder Leerlaufdrehzahlregelung), in Gruppen				

151-0569-00L	Vehicle Propulsion Systems	W	4 KP	3G	C. Onder, A. Sciarretta
Kurzbeschreibung	Einführung in heutige und zukünftige Fahrzeugantriebssysteme, insbesondere in elektronische Steuerungen und Regelungen der Längsdynamik				
Lernziel	Moderne Methoden der Systemoptimierung und Regelung am Beispiel "Fahrzeug" kennenlernen. Aufbau und Funktionsweise von konventionellen und neuen Antriebssystemen verstehen und quantitativ beschreiben können				
Inhalt	Physikalische Phänomene und mathematische Modelle von Komponenten und Systemen (Schalt-, Automaten- und kontinuierliche Getriebe, unkonventionelle Energiespeicher, Elektroantriebe, Batterien, Hybridantriebe, Brennstoffzellensysteme, Rad/Strasse-Schnittstellen, automatische Bremssysteme (ABS), etc.). Mathematische Methoden, CAE-Tools und Fallstudien zum Thema modellbasierte Auslegung und Steuerung / Regelung von Fahrzeugsystemen mit dem Ziel, Verbrauch und Schadstoffemissionen zu minimieren.				
Skript	Vehicle Propulsion Systems -- Introduction to Modeling and Optimization Guzzella Lino, Sciarretta Antonio 2013, X, 409 p. 202 illus., Geb. ISBN: 978-3-642-35912-5				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungen von Dr. Ch. Onder auch in Deutsch möglich				

227-0247-00L	Power Electronic Systems I	W	6 KP	4G	J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Basics of the switching behavior, gate drive and snubber circuits of power semiconductors are discussed. Soft-switching and resonant DC/DC converters are analyzed in detail and high frequency loss mechanisms of magnetic components are explained. Space vector modulation of three-phase inverters is introduced and the main power components are designed for typical industry applications.				
Lernziel	Detailed understanding of the principle of operation and modulation of advanced power electronics converter systems, especially of zero voltage switching and zero current switching non-isolated and isolated DC/DC converter systems and three-phase voltage DC link inverter systems. Furthermore, the course should convey knowledge on the switching frequency related losses of power semiconductors and inductive power components and introduce the concept of space vector calculus which provides a basis for the comprehensive discussion of three-phase PWM converters systems in the lecture Power Electronic Systems II.				
Inhalt	Basics of the switching behavior and gate drive circuits of power semiconductor devices and auxiliary circuits for minimizing the switching losses are explained. Furthermore, zero voltage switching, zero current switching, and resonant DC/DC converters are discussed in detail; the operating behavior of isolated full-bridge DC/DC converters is detailed for different secondary side rectifier topologies; high frequency loss mechanisms of magnetic components of converter circuits are explained and approximate calculation methods are presented; the concept of space vector calculus for analyzing three-phase systems is introduced; finally, phase-oriented and space vector modulation of three-phase inverter systems are discussed related to voltage DC link inverter systems and the design of the main power components based on analytical calculations is explained.				
Skript	Lecture notes and associated exercises including correct answers, simulation program for interactive self-learning including visualization/animation features.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory course on power electronics.				

227-0523-00L	Eisenbahn-Systemtechnik I	W	6 KP	4G	C. Gerster, M. Meyer
Kurzbeschreibung	Konzepte, Merkmale und Zusammenhänge der Elemente von Traktionsfahrzeugen sowie Zusammenspiel mit der Infrastruktur - Zuförderaufgaben und Fahrzeugarten - Fahrdynamik - Bahnstromversorgung - Antriebsstrang und Hilfsbetriebeversorgung - Kommunikations- und Zugsicherungssysteme - Drehgestelle, Bremsen - Betriebsleitung und Unterhalt				

Lernziel	<p>* Allgemeiner Überblick über die Rahmenbedingungen und Teilgebiete von Eisenbahnsystemen</p> <p>* Spezifische Kenntnisse der Konzepte, Merkmale und Zusammenhänge der mechanischen und elektrischen Systeme mit Fokus auf der System- und Fahrzeugintegration sowie dem Zusammenspiel mit der Infrastruktur</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundlagen - Antriebsstrang: Konzepte, Auslegungskriterien, Elemente im Überblick - Hilfsbetriebeversorgung: Konzepte und Auslegung - Leittechnik, Kommunikations- und Zugsicherungssysteme - Bahnstromversorgung: Konzepte, Merkmale, Ausführungsbeispiele, Systemintegration - Elektrische Systemkompatibilität <p>* Verständnis der Abhängigkeiten mit thematisch benachbarten Gebieten wie zB. Antriebstechnik, Leistungselektronik, Regelungstechnik, Lauftechnik, mechanische Festigkeit, Kommunikationstechnik, Betriebsführung und Verkehrsplanung</p> <p>* Einblick in die Aktivitäten der Schweizerischen Industriebetriebe (Hersteller) und Bahnbetreiber</p>				
Inhalt	<p>* Begeisterung des Ingenieurnachwuchses für die berufliche Tätigkeit im Bereich Schienenverkehr und Schienenfahrzeuge</p> <p>EST I (Frühjahrssemester) - Begriffen, Grundlagen, Merkmale</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Einführung: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Geschichte und Struktur des Bahnsystems 1.2 Fahrdynamik 2 Vollbahnfahrzeuge: <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Antriebs- und Energieversorgungssystem 2.2 Hilfsbetriebe und Komfortanlagen 2.3 Mechanik: Kasten, Drehgestell, Antriebsarten, Lauftechnik, Adhäsion 2.4 Bremsen 2.5 Steuerung und Regelung 3 Infrastruktur: <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Fahrweg 3.2 Bahnstromversorgung 3.3 Signalanlagen, Zugsicherung 4 Betrieb: <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Interoperabilität, Normen und Zulassung 4.2 RAMS, LCC 4.3 Anwendungsbeispiele <p>Voraussichtlich ein oder zwei Gastreferate</p> <p>Geplante Exkursionen: Betriebszentrale SBB, Zürich Flughafen Reparatur und Unterhalt, SBB Zürich Altstetten Fahrzeugfertigung, Stadler Bussnang</p>				
Skript	<p>Abgabe der Unterlagen (gegen eine Schutzgebühr) zu Beginn des Semesters</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Kleine Exkursion zu Herstellern und Betreibern</p> <p>Referenten: Dr. Christian Gerster, Bombardier Transportation (Switzerland) AG Dr. Markus Meyer, Emkamatik GmbH Dr. Rolf Gutzwiller, EduRail GmbH</p> <p>Voraussichtlich ein oder zwei Gastreferate von anderen Referenten</p> <p>Voraussetzungen (empfohlen): - Grundlagen Elektrotechnik - Grundlagen Leistungselektronik - Grundlagen Elektrische Maschinen</p>				
227-0526-00L	Power System Analysis	W	6 KP	4G	G. Andersson
Kurzbeschreibung	<p>Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.</p>				
Lernziel	<p>Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.</p>				
Inhalt	<p>Das elektrische Energieübertragungssystem, das netzleittechnische System, Anforderungen an elektrische Energieübertragungsnetze (Versorgungstechnisch, betrieblich, wirtschaftlich), Netzplanung und Betriebsführung, Modelle der N-Tor-Netz- Komponenten (Leitung, Kabel, Shunts, Transformator), Bezogene Grössen (p.u.), Modelldarstellung der N-Tor-Komponenten, Lineare Darstellung des Netzes, Lineare und nicht-lineare Netzberechnung (Newton- Raphson), Nicht-lineare Lastflussrechnung (Problemformulierung, Problemlösungsmethoden), Dreiphasige und verallgemeinerte Kurzschlussberechnung, Weiterführende Anwendungen der Lastflussrechnung. Einführung in die Netzstabilität.</p>				
Skript	<p>Vorlesung wird durch WWW-Autorensystem unterstützt.</p>				
227-0731-00L	Power Market I - Portfolio and Risk Management	W	6 KP	4G	D. Reichelt, G. A. Koeppl
Kurzbeschreibung	<p>Portfolio und Risiko Management für Energieversorgungsunternehmen, Europäischer Strommarkt und -handel, Terminkontrakte, Preisabsicherung, Optionen und Derivate, Kennzahlen für das Risikomanagement, finanztechnische Modellierung von Kraftwerken, grenzüberschreitender Stromhandel, Systemdienstleistungen, Regelleistungsmarkt, Bilanzgruppenmodell, Strategieentwicklung und Positionierung</p>				
Lernziel	<p>Erwerb von umfassenden Kenntnissen über die weltweite Liberalisierung der Strommärkte, den internationalen Stromhandel sowie die Funktion von Strombörsen. Verstehen der Finanzprodukte (Derivate) basierend auf dem Strompreis. Abbilden des Portfolios aus physischer Produktion, Verträgen und Finanzprodukten. Beurteilen von Strategien zur Absicherung des Marktpreisrisikos. Beherrschen der Methoden und Werkzeuge des Risiko Managements.</p>				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Europäischer Strommarkt und handel <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Einführung Stromhandel 1.2. Entwicklung des Marktes 1.3. Energiewirtschaft 1.4. Spothandel und OTC-Handel 1.5. Strombörse EEX 2. Marktmodell <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Marktplatz und Organisation 2.2. Bilanzgruppenmodell / Ausgleichsenergie 2.3. Systemdienstleistungen 2.4. Regelenergiemarkt 2.5. Grenzüberschreitender Handel 2.6. Kapazitätsauktionen 3. Portfolio und Risiko Management <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Portfoliomanagement 1 (Einführung) 3.2. Terminkontrakte (EEX Futures) 3.3. Risk Management 1 (m2m, VaR, hpfc, Volatilität, cVaR) 3.4. Risk Management 2 (PaR) 3.5. Vertragsbewertung (HPFC) 3.6. Portfoliomanagement 2 3.7. Risk Management 3 (Energiegeschäft) 4. Energie & Finance I <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Optionen 1 Grundlagen 4.2. Optionen 2 Absicherungsstrategien 4.3. Einführung Derivate (Swaps, Cap, Floor, Collar) 4.4. Finanztechnische Modellierung von Kraftwerken 4.5. Wasserkraft und Handel 4.6. Anreizregulierung 5. Strategie <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Strategische Positionierung 5.2. Beispiele Strategieentwicklung 5.3. Gruppenarbeit
--------	---

Skript	Handouts mit den Folien der Vorlesung
Voraussetzungen / Besonderes	1 Exkursion pro Semester, 2 Case Studies, externe Referaten für ausgewählte Themen

227-0759-00L	International Business Management for Engineers	W	3 KP	2V	W. Hofbauer
Kurzbeschreibung	Globalization of markets increases global competition and requires enterprises to continuously improve their performance to sustainably survive. Engineers substantially contribute to the success of an enterprise provided they understand and follow fundamental international market forces, economic basics and operational business management.				
Lernziel	The goal of the lecture is to get a basic understanding of international market mechanisms and their consequences for a successful enterprise. Students will learn by practical examples how to analyze international markets, competition as well as customer needs and how they convert into a successful portfolio an enterprise offers to the global market. They will understand the basics of international business management, why efficient organizations and effective business processes are crucial for the successful survival of an enterprise and how all this can be implemented.				
Inhalt	The first part of the course provides an overview about the development of international markets, the expected challenges and the players in the market. The second part is focusing on the economic aspects of an enterprise, their importance for the long term success and how to effectively manage an international business. Based on these fundamentals the third part of the course explains how an innovative product portfolio of a company can be derived from considering the most important external factors and which consequences in respect of product innovation, competitive product pricing, organization and business processes emerge. Each part of the course includes practical examples to demonstrate the procedure.				
Skript	A script is provided for this lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be held in three blocks each of them on a Saturday. Each block will focus on one of the three main topics of the course. Between the blocks the students will work on specific case studies to deepen the subject matter. About two weeks after the third block a written examination will be conducted.				
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
	<i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course.				
	Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				

►► Weitere Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0307-00L	Advanced Environmental, Social and Economic Assessments ■	W	6 KP	3G+2U+2P	A. E. Braunschweig, S. Hellweg, S. Pfister, R. Frischknecht
Kurzbeschreibung	This course deepens students' knowledge of environmental, economic, and social assessment methodologies and their various applications.				
Lernziel	This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental, economic and social assessment methodologies and their various applications.				
Inhalt	<p>In particular, students completing the course should have the</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - Knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - Ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies - Knowledge of how to use LCA as a decision support tool for companies, public authorities, and consumers <p>Part I (Advanced Environmental Assessments)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inventory database developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats, uncertainties - Software tools (MFA, LCA) - Allocation (multioutput processes and recycling) - Hybrid LCA methods. - Consequential and marginal analysis - Impact assessment of waterborne chemical emissions, sum parameters, mixture toxicity - Spatial differentiation in Life Cycle Assessment - Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment - Subjectivity in environmental assessments - Case Studies <p>Part II (Implementation of Environmental and other Sustainability Goals)</p> <p>This class focuses on the implementation of environmental and other sustainability goals in business and industry as well as other organizations. Its main aim is to provide insight into the implementation processes necessary for life cycle assessment, life cycle costing, as well as social aspects relating to sustainability. It is about making sustainability operational.</p> <p>Part III (Coputer Lab): this is an exercise and software lab to apply the methods from Part I and II of this lecture.</p>				
Literatur	Will be made available in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course should only be elected by students of environmental engineering with the Major in ESD, Air Quality Control and Waste Management. All other students should take the individual courses in Advanced Environmental Assessment and/or Implementation of Environmental goals (with or without exercise and lab).				
	Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students that have not done classwork in this topic before are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentliteratur, Lund, 2004).				
151-0360-00L	Methoden der Strukturanalyse	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza, G. Kress
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Strukturauslegung werden nach den Kriterien der Festigkeit, der Stabilität, der Ermüdungsauslegung und der elasto-plastischen Strukturanalyse behandelt.				
Lernziel	Strukturtheorien (für eindimensionalen und zweidimensionalen Tragwerke) werden auf der Basis der Energiesätze präsentiert. Erweiterung der Grundlagen zur Behandlung strukturmechanischer Auslegungsproblemen. Einführung in die Dimensionierung von Flächentragwerke. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Materialverhalten, Strukturtheorien und Auslegungskriterien.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundproblem der Kontinuumsmechanik und Energiesätze: Herleitung von Strukturtheorien; Homogenisierungstheorien; Finite Elementen; Bruchmechanik. 2. Strukturtheorien für Flächentragwerke und Stabilität: Scheiben, Platten; Beulen von Platten (nichtlineare Plattentheorie) 3. Festigkeitshypothesen und Materialverhalten: Duktilen Verhalten, Plastizität, vMises, Tresca, Hauptspannungshypothese; Sprödes Verhalten; Viskoplastisches Verhalten, Kriechfestigkeit 4. Strukturauslegung: Ermüdung und dynamische Strukturanalyse 				
Skript	ja				
151-0523-00L	Dynamik der Schienenfahrzeuge	W	4 KP	2V+1U	C. Glocker, M. Götsch, O. Polach
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Anwendung der Mehrkörper-Simulationen während der Entwicklung der Schienenfahrzeuge vor. Die Schwerpunkte der Vorlesung sind Theorie und Modellierung der Kopplung Rad-Schiene, Fahrzeugmodellierung und Berechnungsmethoden wie Stabilitätsanalyse, Bogenfahrt, Fahrt auf einem Gleis mit Gleislageabweichungen und Komfortanalysen mit Einbezug der Strukturmechanik.				
Lernziel	Erarbeiten der theoretischen Grundlagen und Voraussetzungen zur Anwendung und Beherrschung der modernen Simulationsprogramme für die dynamischen Simulationen und Analysen der Schienenfahrzeuge.				
Inhalt	<p>Im Rahmen der Vorlesung werden Methoden und Vorgehensweisen sowohl für die Modellierung als auch für die dynamischen Berechnungen von Schienenfahrzeugen vorgestellt. Die Schwerpunkte liegen dabei auf folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Einführung in die Konstruktion der Schienenfahrzeuge > Grundlagen der Modellierung und der Mehrkörperdynamik > Modellierung der Koppellemente, Modellverifikation > Kontakt von Rad und Schiene > Eigenwerte und linearisierte Analysen > Stabilitätsanalyse > Bogenfahrt > Fahrt im geraden Gleis > Komfortanalysen > Einfluss der Strukturmechanik auf den Fahrkomfort 				
Skript	Skript wird in der Vorlesung ausgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen von Mechanik und Physik				
151-0524-00L	Continuum Mechanics for Engineers	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Konstitutive Gleichungen für strukturmechanische Berechnungen werden behandelt. Dies beinhaltet anisotrope lineare Elastizität, lineare Viskoelastizität, Plastizität und Viscoplastizität. Es werden die Grundlagen der Mikro-Makro Modellierung und der Laminattheorie eingeführt. Die theoretischen Ausführungen werden durch Beispiele aus Ingenieurwissenschaften und Experimente ergänzt.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen zur Lösung kontinuumsmechanischer Probleme der Anwendung, mit besonderem Fokus auf konstitutive Gesetze.				

Inhalt	Anisotrope Elastizität, Linearelastisches und linearviskoses Stoffverhalten, Viskoelastizität, mikro-makro Modellierung, Laminattheorie, Plastizität, Viscoplastizität, Beispiele aus der Ingenieur-anwendung, Vergleich mit Experimenten.			
Skript	ja			
151-0573-00L	Systemmodellierung	W	4 KP	2V+2U E. Shafai
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.			
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.			
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.			
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.			
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.			
151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G L. Guzzella, J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
Kurzbeschreibung	This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.			
Lernziel	Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.			
Inhalt	An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch. Subjects covered in lectures and practical lab exercises include: - The application of C-programming on a microprocessor - Digital I/O and serial communication - Quadrature decoding for wheel position sensing - Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world - Pulse width modulation - Timer interrupts to create sampling time intervals - System dynamics and virtual worlds with haptic feedback - Introduction to rapid prototyping			
Skript	Lecture notes, lab instructions, supplemental material			
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I. This course is restricted to 33 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid (E-Mail: schmid@idsc.mavt.ethz.ch) After your reservation has been confirmed please register online at www.mystudies.ethz.ch . Detailed information can be found on the course website www.idsc.ethz.ch/Courses/embedded_control_systems			
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.			
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.			
Inhalt	The class covers separation techniques that are central in the purification and downstream processing of chemicals and bio-pharmaceuticals. Examples from both areas illustrate the utility of the methods: 1) Liquid-liquid extraction; 2) Adsorption and chromatography; 3) Membrane processes; 4) Crystallization and precipitation.			
Skript	Beilagen in der Vorlesung			
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen			
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gehalten. Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)			
151-0951-00L	Process Design and Safety	W	4 KP	2V+1U P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Design von Verfahren und Sicherheit beinhaltet die Grundlagen der Konstruktion und des Baus verfahrenstechnischer Anlagen und Apparate			
Lernziel	Vermitteln der Grundlagen zur verfahrenstechnischen Dimensionierung von wichtigen Komponenten und Apparaten			
Inhalt	Grundlagen des Anlagen-/Apparatebaus; Werkstoffe in der Verfahrenstechnik, Mechanische Dimensionierung und Vorschriften; Förderorgane; Rohrleitungen, Armaturen; Sicherheit bei verfahrenstechnischen Systemen			
Skript	Englisches Skript verfügbar			
Literatur	Coulson and Richardson's: Chemical Engineering , Vol 6: Chemical Engineering Design, (1996)			
363-0387-00L	Corporate Sustainability	W	3 KP	2G V. Hoffmann, J. Hoppmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Corporate Sustainability beschreibt ökologische und soziale Herausforderungen für Unternehmen und zeigt praxisorientierte Handlungsoptionen auf. Ein Fokus liegt auf der Schlüsselrolle von Technologie und deren Nachhaltigkeits-orientierter Gestaltung. Die Vorlesungsinhalte werden in interaktiven Vorlesungen, Gastreferaten, Fallstudien und Praxisbeispielen vermittelt.			
Lernziel	- Nachhaltigkeit als Herausforderung begreifen und im Angesicht globaler ökologischer, sozialer und ökonomischer Trends Handlungsbedarf für Gesellschaft erkennen - Grundlegende Konzeptionen zur Beziehung von Unternehmen und Gesellschaft verstehen - Bedeutung von Nachhaltigkeit für Unternehmen erkennen und unternehmerische Strategien im Umgang mit Nachhaltigkeit erlernen und an Beispielen entwickeln - Konzepte und Tools zur Umsetzung von Nachhaltigkeit kennenlernen und anwenden			

Inhalt	Einführung in das Prinzip Nachhaltigkeit: Warum ist Nachhaltigkeit wichtig, Historischer Rückblick, Schweizer Ansatz für Nachhaltigkeit, Starke und Schwache Nachhaltigkeit, Makro-Indikatoren und deren Probleme;				
	Corporate Sustainability: Corporate citizenship, Corporate Social Responsibility, Corporate governance, Corporate sustainability, Shareholder vs. Stakeholder, Geschichtliche Entwicklung von Umweltbewusstsein in Unternehmen;				
	Nachhaltigkeit und Märkte: Greening Goliaths vs. Multiplying Davids; von der Öko-Nische zum Massenmarkt;				
	Nachhaltigkeit und Technologie: End-of-pipe vs. integrierte Massnahmen, Industrial Ecology, Innovation und Nachhaltigkeit, Life Cycle Analysis, umweltgerechtes Design;				
	Sustainability & Finanzwirtschaft: Nachhaltigkeitsbewertung von Unternehmen, Nachhaltigkeitseffekte auf Finanzperformance				
Skript	Folienskript wird am Anfang des Semesters bereitgestellt				
Literatur	Literaturempfehlungen werden im Rahmen der Vorlesung verteilt.				
363-0537-00L	Resource and Environmental Economics	W	3 KP	2G	L. Bretschger
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				
Lernziel	Understanding of the basic issues and methods in resource and environmental economics; ability to solve typical problems in the field using the appropriate tools, which are concise verbal explanations, diagrams or mathematical expressions.				
	<p>Topics are:</p> <p>Introduction to resource and environmental economics</p> <p>Importance of resource and environmental economics</p> <p>Main issues of resource and environmental economics</p> <p>Normative basis</p> <p>Utilitarianism</p> <p>Fairness according to Rawls</p> <p>Economic growth and environment</p> <p>Externalities in the environmental sphere</p> <p>Governmental internalisation of externalities</p> <p>Private internalisation of externalities: the Coase theorem</p> <p>Free rider problem and public goods</p> <p>Types of public policy</p> <p>Efficient level of pollution</p> <p>Tax vs. permits</p> <p>Command and Control Instruments</p> <p>Empirical data on non-renewable natural resources</p> <p>Optimal price development: the Hotelling-rule</p> <p>Effects of exploration and Backstop-technology</p> <p>Effects of different types of markets.</p> <p>Biological growth function</p> <p>Optimal depletion of renewable resources</p> <p>Social inefficiency as result of over-use of open-access resources</p> <p>Cost-benefit analysis and the environment</p> <p>Measuring environmental benefit</p> <p>Measuring costs</p> <p>Concept of sustainability</p> <p>Technological feasibility</p> <p>Conflicts sustainability / optimality</p> <p>Indicators of sustainability</p> <p>Problem of climate change</p> <p>Cost and benefit of climate change</p> <p>Climate change as international ecological externality</p> <p>International climate policy: Kyoto protocol</p> <p>Implementation of the Kyoto protocol in Switzerland</p>				
Inhalt	Economy and natural environment, welfare concepts and market failure, external effects and public goods, measuring externalities and contingent valuation, internalising external effects and environmental policy, economics of non-renewable resources, renewable resources, cost-benefit-analysis, sustainability issues, international aspects of resource and environmental problems, selected examples and case studies.				
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.				
529-0613-00L	Process Simulation and Flowsheeting	W	7 KP	3G	S. Papadokonstantakis, E. Capón García, K. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	This course covers fundamentals as wells as applications of chemical process simulation and flowsheeting. It provides an introduction to steady-state simulation techniques, flowsheet analysis and decomposition and use of flowsheeting software. The case studies used in the exercises range from unit operation modeling to complete chemical process design.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - To obtain theoretical knowledge on chemical process simulation and flowsheeting. - To be introduced into using advanced process simulation and flowsheeting software. - To study in detail the process simulation and flowsheeting techniques used in these software tools and understand the underlying structures. 				
Inhalt	<p>This course covers the following aspects:</p> <p>Theory</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overview of Simulation and Flowsheeting - Degrees of Freedom in Mass and Energy Balances - Concepts and Numerical Methods used in Process Simulation & Flowsheeting - Partitioning and Tearing Algorithms - Flowsheet Decomposition Methods - Optimization Methods for Process Simulation and Design <p>Practice in Aspen Plus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamic Property Methods - Reaction and Reactors - Separation/Columns in Aspen - Convergence & Debugging 				

Literatur	An exemplary literature list is provided below:				
	- Biegler, L.T., Grossmann I.E., Westerberg A.W., 1997, Systematic methods of chemical process design. Prentice Hall, Upper Saddle River				
	- Reklaitis, G.V., 1983, Introduction to material and energy balances, John Wiley & Sons				
Voraussetzungen / Besonderes	A basic understanding of material and energy balances, thermodynamic property methods and typical unit operations (e.g., reactors, flash separations, distillation/absorption columns etc.) is required.				
651-3505-00L	Rohstoffe der Erde	W	3 KP	2V	C. A. Heinrich, R. Kündig, W. Leu, F. Schenker
Kurzbeschreibung	Einführung in die geologische Bildung und globale Verteilung von mineralischen Rohstoffen (Steine und Erden, Industriemineralien, Metalle, Energierohstoffe), ihrer wirtschaftlichen Bedeutung sowie der Umweltaspekte, die mit einer verantwortungsvollen Nutzung verbunden sind.				
Lernziel	Grundkenntnisse zur Bildung und Nutzung von Rohstoffen der Erde und Verständnis der relevanten geologischen Prozesse: Fluid-Mineral-Reaktionen, zeitliche Entwicklung verschiedener Rohstofftypen im Verlauf der Erdgeschichte und in Bezug auf die Plattentektonik, Rohstoffbildung an der Erdoberfläche und in sedimentären Becken und Migration von Kohlewasserstoffen. Erkennen einiger wichtiger nutzbarer Mineralien, Beschreibung und Interpretation von Erzgesteinen. Generelle Kenntnisse über die Voraussetzungen zur nachhaltigen Nutzung von Rohstoffen, mit Hinweisen auf relevante Rechtsgrundlagen. Grundlagen über die Aufgaben, Kompetenzen und die Verantwortung der Erdwissenschaften bei der Suche, Nutzung und Nachsorge von Rohstoffvorkommen.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Vorstellung der Dozierenden mit Fallstudie aus der persönlichen Berufspraxis (CH, RK, WL, FS) - Ressourcen der Welt und Bedeutung für die Schweiz (RK) - Metallische Erzlagerstätten - Einführung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatische Prozesse Test 1 (CH) - Ozeanische Hydrothermalsysteme, Oberflächenerze und Atmosphärenentwicklung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatisch-hydrothermale Systeme Test 2 (CH) - Energierohstoffe - Einführung ; Bildungsprozesse Petroleum und Erdgas (WL) - Energierohstoffe - Oel und Gas (WL) - Energierohstoffe - Kohle und CO₂-Entsorgung Test 3 (WL/RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Baustoffe (RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Erden (RK/FS) - Nichtmetallische Rohstoffe - Industriemineralien Test 4 (FS) - Industriemineralien und nachhaltige Nutzung von Rohstoffen der Erde (FS) 				
Skript	Kursnotizen werden in den Stunden verteilt				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S. E. Kesler (1994) Mineral Resources, Economics and the Environment. MacMillan, 346 p. - R. Kündig et al. (1997) Die Mineralischen Rohstoffe der Schweiz. Schweizerische Geotechnische Kommission, 522 S. - L. F. Trüb (2005): Die chemischen Elemente. Verlag Hirzel Stuttgart - W. Pohl u. a. (2005): Mineralische und Energie-Rohstoffe. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung - Senatskommission für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsforschung 2010: Dynamische Erde - Zukunftsaufgaben der Geowissenschaften - Strategieschrift: online zu beziehen unter http://www.geokommission.de/Dynamische_Erde.html 				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorbedingungen: Abgeschlossenen Kredite in 'Dynamische Erde I und II' einschliesslich Übungen, sowie 'Geologie der Schweiz' -- keine Krediterteilung ohne diese erdwissenschaftlichen Grundlagen möglich. Anwesenheit in den Stunden ist essentiell -- Uebungen und 4 integrierte Kurzprüfungen zur Leistungskontrolle.				

701-0963-00L	Energy and Mobility	W	3 KP	2G	P. J. de Haan van der Weg
Kurzbeschreibung	The lecture Energy and Transportation imparts profound knowledge of energy- and environment-related difficulties of the intersection of energy and transportation with focus on the motorized individual traffic. The students gain the ability to approach energy- and environment-related problems with special consideration of the demand side, and to evaluate possible solutions.				
Lernziel	The main objectives of this lecture are: (i) The students gain profound knowledge of energy- and environment-related difficulties of the intersection of energy and transportation, and learn strategies to cope with these difficulties. (ii) The students are able to approach energy- and environment-related problems with special consideration of the demand side, and to evaluate possible solutions.				
Inhalt	The lecture Energy and Transportation deals with the intersection of energy and transportation with focus on the motorized individual traffic. Main topics are: (i) Fundamentals of energy use in the transportation sector, today's present state and future developments. (ii) Technical potentials for the reduction of greenhouse gas (GHG) emissions and the dependence on fossil fuels: Evaluation of (a) alternative fuels, and (b) alternative propulsion systems. (iii) The relevance of demand on efforts to reduce GHG emissions and the dependence on fossil fuels. (iv) Strategies and measures for influencing the demand side.				

► Multidisziplinärer

Die aufgeführten Fächer sind besonders empfohlen, Darüber hinaus steht den Studierenden das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich, der ETH Lausanne sowie der Universitäten Zürich und St. Gallen zur individuellen Auswahl offen.

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Studienarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1671-00L	Semester Project	O	8 KP	20A	Professor/innen
	<i>Please fill in the following form before registering: http://www.master-energy.ethz.ch/project_registration_form.</i>				
Kurzbeschreibung	The semester project is designed to train the students in solving specific problems from the field of Energy Science & Technology. This project uses the technical and social skills acquired during the master's program. The semester project is advised by a professor and must be approved in advance by the tutor.				
Lernziel	see above				

► Industriepraktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1650-00L	Industrial Internship ■	O	8 KP		externe Veranstalter
	<i>Nur für MSc Energy and Technology.</i>				
Kurzbeschreibung	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Master Thesis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1601-00L	Master Thesis ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their master thesis:</i> <i>a. successful completion of the bachelor programme;</i> <i>b. fulfilling of any additional requirements necessary to gain admission to the master programme.</i> <i>All students please fill in the following form before registering: http://www.master-energy.ethz.ch/project_registration_form.</i>	O	30 KP	40D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	The master program in Energy Science and Technology culminates in a six months research project which addresses a scientific research questions on one's chosen area of specialization. The masters thesis is supervised by a program-affiliated faculty member and the topic must be approved in advance by the tutor.				
Lernziel	see above				

Energy Science and Technology Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Erdwissenschaften Bachelor

► 1. Semester

►► Fächer der Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-2001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	W. Uhlig, J. E. E. Buschmann, J. Cvengros, P. Funck, E. C. Meister, R. Verel
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				
Inhalt	1. Grundlagen Materie und Stoffe. Ihre chemischen Formulierungen, Aggregatzustände und quantitativen Beschreibungen. 2. Kräfte in der Chemie Elektrische Ladungen und das Coulomb-Gesetz. Intermolekulare Wechselwirkungen. Kraft und Energie. 3. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze. 4. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale. 5. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme. 6. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen. 7. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen. 8. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten. 9. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante. 10. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen. 11. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen. 12. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt.				
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.				
Literatur	Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Mortimer, Müller CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
401-0251-00L	Mathematik I: Analysis I und Lineare Algebra	O	6 KP	4V+2U	A. Cannas da Silva
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt mathematische Konzepte und Methoden, die zum Modellieren, Lösen und Diskutieren wissenschaftlicher Probleme nötig sind - speziell durch gewöhnliche Differentialgleichungen.				
Lernziel	Mathematik ist von immer grösserer Bedeutung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Grund dafür ist das folgende Konzept zur Lösung konkreter Probleme: Der entsprechende Ausschnitt der Wirklichkeit wird in der Sprache der Mathematik modelliert; im mathematischen Modell wird das Problem - oft unter Anwendung von äusserst effizienter Software - gelöst und das Resultat in die Realität zurück übersetzt.				
Inhalt	Ziel der Vorlesungen Mathematik I und II ist es, die einschlägigen mathematischen Grundlagen bereit zu stellen. Differentialgleichungen sind das weitaus wichtigste Hilfsmittel im Prozess des Modellierens und stehen deshalb im Zentrum beider Vorlesungen. 1. Lineare Algebra und Komplexe Zahlen: lineare Gleichungssysteme, Gauss-Verfahren, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Darstellungsformen der komplexe Zahlen, Potenzieren, Radizieren, Fundamentalsatz der Algebra. 2. Differential- und Integralrechnung: Wiederholung der Ableitung, Linearisierung, Taylor-Polynome, Extremwerte, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Stammfunktion, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale. 3. Gewöhnliche Differentialgleichungen: Variation der Konstanten, Dgl mit trennbaren Variablen, Integration durch Substitution, Systeme linearer Dgl mit konstanten Koeffizienten, Dgl erster und n-ter Ordnung, Einführung in die dynamischen Systeme.				
Literatur	- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1 und 2, Vieweg+Teubner. - Schuster, R.: Biomathematik, Vieweg+Teubner. - Akveld, M. und Sperb, R.: Analysis I, vdf. - Storrer, H. H.: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften, Bd. 1, Birkhäuser Skripten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vertrautheit mit den Grundlagen der Analysis, insbesondere mit dem Funktions- und Ableitungsbegriff.				
551-0001-00L	Allgemeine Biologie I	O	3 KP	3V	U. Sauer, A. Widmer
Kurzbeschreibung	Grundlagen des Aufbaus, der Bildung und der Funktion der Zellen und Biomakromoleküle, Prinzipien des Stoffwechsels, sowie Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik und der Evolutionsbiologie.				
Lernziel	Erster Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende der Argrar-, Lebensmittel- und Umweltnaturwissenschaften. Verständnis einiger grundlegender Konzepte der Biologie: die Hierarchie der strukturellen Ebenen der biologischen Organisation, mit dem Schwerpunkt auf der Zelle und ihren Funktionen, dem Stoffwechsel, der Vererbung und der Evolution.				

Inhalt	Struktur und Funktion von Biomakromolekülen; Grundlagen des Stoffwechsels; Zellbiologie; Struktur und Funktionen von Membranen; grundlegende Energetik zellulärer Prozesse; Atmung; Photosynthese; Zellzyklus; Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung; Mendel- und Molekulargenetik; Tier Fortpflanzung und Verhalten; Sinnesorgane und motorische Systeme; Populations- und Evolutionsbiologie; Prinzipien der Phylogenie.
	Die folgenden Campbell Kaptiel werden behandelt:
	2 Biochemistry The Chemical Context of Life
	3 Biochemistry Water and the Fitness of the Environment
	4 Biochemistry Carbon and the Molecular Diversity of Life
	5 Biochemistry The Structure and Function of Large Biological Molecules
	6 Cell biology A Tour of the Cell
	7 Cell biology Membrane Structure and Function
	8 Cell biology An Introduction to Metabolism
	9 Cell biology Cellular Respiration
	10 Cell biology Photosynthesis
	13 Genetics Meiosis and Sexual Life Cycles
	14 Genetics Mendel and the Gene Idea
	46 Animal Form Animal Reproduction
	50 Animal Form Sensory and Motor Mechanisms
	51 Animal Form Animal Behaviour
	22 Evolution Descent with Modification
	23 Evolution The Evolution of Populations
	24 Evolution The Origin of Species
	25 Evolution The History of Life on Earth
	26 Evol-Biodiv Phylogeny and the Tree of Life
Skript	Kein Skript
Literatur	N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biologie" (8. aktualisierte Aufl.); Pearson Studium, München 2009. (deutsche Auflage) oder: J. B. Reece, L. A. Urry, M. L. Cain, S. A. Wasserman, P. V. Minorsky, R. B. Jackson: "Campbell Biology" (9th edition); Benjamin Cummings, San Francisco 2010. (English edition) oder: N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biology" (8th edition); Benjamin Cummings, San Francisco 2008.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist der erste Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende mit Biologie als Grundlagenfach.

651-3001-00L	Dynamische Erde I	O	6 KP	4V+2U	G. Bernasconi-Green, R. Wieler, T. R. R. Bontognali, G. Haug, E. Kissling, U. Kradolfer, M. W. Schmidt
Kurzbeschreibung	Grundsätzliche Einführung in die Erdwissenschaften, mit Fokus auf die verschiedenen Gesteinsarten und auf den geologischen Gesteinszyklus, sowie Einführung in die Geophysik und die Theorie der Plattentektonik.				
Lernziel	Verständnis der Grundlagen in den Erdwissenschaften				
Inhalt	Übersicht über das System Erde, Plattentektonik, und die geologischen Kreisläufe. Der kristalline Zustand: Kristalle und Mineralien. Prozesse des Erdinnern: Magmatische, Metamorphe und Sedimentäre Gesteine. Physik der Erde. Planetotologie. In den Übungen: Praktische Erarbeitung, Vertiefung, und Diskussion des Inhalts der Vorlesung Dynamische Erde I.				
Skript	werden abgegeben.				
Literatur	Grotzinger, J., Jordan, T.H., Press, F., Siever, R., 2007, Understanding Earth, W.H. Freeman & Co., New York, 5th Ed. Press, F. Siever, R., Grotzinger, J. & Jordon, T.H., 2008, Allgemeine Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 5.Auflage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Uebungen und Kurzexkursionen in Kleingruppen (10-15 Studenten), die von Hilfsassistenten geleitet werden. Anhand von angewandten Fragestellungen und Fallstudien werden konkrete Beispiele erdwissenschaftlicher Themen diskutiert. Beschreibung und Interpretation der wichtigsten Gesteine in Handstücken. Verschiedene Kurzexkursionen in die Region Zürich erlauben das direkte Erfahren erdwissenschaftlicher Prozesse (z. Bsp. Oberflächenprozesse) und das Erkennen von erdwissenschaftlichen Fragestellungen und Lösungen in der heutigen Gesellschaft (z. Bsp. Bausteine, Wasser). Das Arbeiten in Kleingruppen ermöglicht auch die Diskussion und das Erarbeiten aktueller erdwissenschaftlicher Themen.				
701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	O	3 KP	2V	S. Güsewell, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	Ökologische Grundkonzepte und ihre praktische Bedeutung werden mit Beispielen aus aquatischen und terrestrischen Ökosystemen vorgestellt. Studierende lernen, welche Faktoren die Verbreitung von Organismen bestimmen, wie sich Populationen entwickeln, wie Lebensgemeinschaften aufgebaut sind, wie Ökosysteme funktionieren, was Biodiversität bedeutet und mit welchen Massnahmen sie geschützt werden kann				
Lernziel	Die TeilnehmerInnen können - ökologische Grundbegriffe definieren und konkrete Beispiele dazu geben; - den Einfluss von Umweltfaktoren auf Organismen beschreiben und Anpassungen erklären; - die Vorgänge beschreiben, welche die Entwicklung von Populationen, das Zusammenleben von Arten in Lebensgemeinschaften und die Funktion von Ökosystemen bestimmen; - natürliche und menschliche Einflüsse auf diese Vorgänge erläutern; - Muster der Biodiversität beschreiben; aktuelle Naturschutzprobleme erläutern; - das ökologische Grundwissen anwenden, um neue Beobachtungen oder Untersuchungsergebnisse zu interpretieren, Situationen zu beurteilen, Entwicklungen vorherzusagen, oder Lösungen für bestimmte Probleme vorzuschlagen.				
Inhalt	- Übersicht der aquatischen und terrestrischen Lebensräume mit ihren Bewohnern - Einfluss von Umweltfaktoren (Temperatur, Strahlung, Wasser, Nährstoffe etc.) auf Organismen; Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen - Populationsdynamik: Ursachen, Beschreibung, Vorhersage und Regulation - Interaktionen zwischen Arten (Konkurrenz, Koexistenz, Prädation, Parasitismus, Nahrungsnetze) - Lebensgemeinschaften: Struktur, Stabilität, Sukzession - Ökosysteme: Kompartimente, Stoff- und Energieflüsse - Biodiversität: Variation, Ursachen, Gefährdung und Erhaltung - Aktuelle Naturschutzprobleme und -massnahmen - Evolutionäre Ökologie: Methodik, Spezialisierung, Koevolution				

Skript	Unterlagen, Vorlesungsfolien und relevante Literatur sind in der Lehrdokumentenablage abrufbar. Die Unterlagen für die nächste Vorlesung stehen jeweils spätestens am Freitagmorgen zur Verfügung.
Literatur	<p>Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.-</p> <p>Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.-</p> <p>Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.</p>

►► Weitere obligatorische Fächer Basisjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0839-00L	Einsatz von Informatikmitteln	O	2 KP	2G	H.-J. Böckenhauer, L. E. Fässler
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten. Themenbereiche: Publizieren im Internet, Verarbeiten und Visualisieren von Zeitreihen, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken, Einführung in Makroprogrammierung, universelle Methoden zum Algorithmenentwurf				
Lernziel	Die Studierenden lernen				
	<ul style="list-style-type: none"> - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen, - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren, - mit der Komplexität realer Daten umzugehen, - universelle Methoden zum Algorithmenentwurf kennen. 				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Publizieren über Internet 2. Verarbeiten und Visualisieren von Zeitreihen 3. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 4. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 5. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank 6. Einführung in die Makroprogrammierung 7. Universelle Methoden zum Algorithmenentwurf 				
Skript	Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.evim.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.				
529-0030-00L	Praktikum Chemie	O	3 KP	6P	A. Dutly, M. Morbidelli
Kurzbeschreibung	Im Praktikum Chemie werden grundlegende Techniken der Laborarbeit erlernt. Die Experimente umfassen sowohl analytische als auch präparative Aufgaben. So werden z. B. Boden- und Wasserproben analysiert, ausgewählte Synthesen durchgeführt, und die Arbeit mit gasförmigen Substanzen im Labor wird vermittelt.				
Lernziel	Einblick in die experimentelle Methodik der Chemie: Verhalten im Labor, Umgang mit Chemikalien. Beobachten und Beschreiben grundlegender chemischer Reaktionen.				
Inhalt	<p>Natürliche und künstliche Stoffe: Merkmale, Gruppierungen, Persistenz. Solvation: vom Wasser bis zum Erdöl. Protonenübertragungen. Lewis-Säuren und Basen: Metallzentren und Liganden. Elektrophile C-Zentren und nukleophile Reaktanden. Mineralbildung. Redoxprozesse: Ubergangsmetallkomplexe. Gase der Atmosphäre.</p>				
Skript	Das Skript zum Praktikum und die Versuchsanleitungen werden auf einer eigenen homepage zugänglich gemacht. Die entsprechenden Informationen werden am 1. Semestertag bekanntgegeben.				
Literatur	Die genaue Vorbereitung anhand des Praktikums- und des Vorlesungsskripts ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum.				

► 3. Semester

►► Obligatorische Grundlagenfächer II

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0033-04L	Praktikum Physik für Studierende in Erdwissenschaften	O	2 KP	4P	B. Schönfeld, N. Gruber, M. Münnich
Kurzbeschreibung	Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen des Experimentes. Durch selbstständige Durchführung physikalischer Versuche aus Teilbereichen der Elementarphysik wird der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten sowie die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen erlernt. Die Physik als persönliches Erlebnis spielt dabei eine wichtige Rolle.				
Lernziel	Die Arbeit im Laboratorium bildet einen wichtigen Teil der modernen naturwissenschaftlichen Ausbildung. Übergeordnetes Thema des Praktikums ist die Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen des Experimentes. Am Beispiel einfacher Aufgaben sollen vor allem folgende Gesichtspunkte berücksichtigt werden:				
	<ul style="list-style-type: none"> - der praktische Aufbau des Experimentes und die Kenntnis der Messmethoden - der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten - die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen - Vertiefung der Kenntnisse in Teilbereichen der Elementarphysik - Physik als persönliches Erlebnis. 				
	Über diese Zielsetzung hinaus bezwecken die speziell für die Bachelor Studiengänge Erdwissenschaften, Lebensmittelwissenschaft und Umweltwissenschaften aus dem etablierten Physikpraktikum für Anfänger ausgewählten Versuche zusammen mit einigen neuen Versuchen folgende Aspekte zu beleuchten:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Prozesse mit besonderer Bedeutung für Vorgänge in der Umwelt - Beziehung physikalischer Prozesse zu chemischen und biologischen Phänomenen. 				

Inhalt	Fehlerrechnung, 9 ausgewählte Versuche zu folgenden Themen: Transversalschwingung einer Saite, Mechanische Resonanz, Innere Reibung in Flüssigkeiten, Absoluter Nullpunkt der Temperaturskala, Universelle Gaskonstante, Spezifische Verdampfungswärme, Spezifische Wärme, Interferenz und Beugung, Drehung der Polarisationssebene, Spektrale Absorption, Energieverteilung im Spektrum, Spektroskopie, Leitfähigkeit eines Elektrolyten, Elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit, Radioaktivität, Radioaktive Innenluft, Dichte und Leitfähigkeit, Fluss durch ein poröses Medium, Lärm.
	Die Auswahl der Versuche kann zwischen den verschiedenen Studiengängen variieren.
Skript	Anleitungen zum Physikalischen Praktikum

►► Allgemeine erdwissenschaftliche Fächer

Die allgemeinen erdwissenschaftlichen Fächer werden im 3. und 4. Semester angeboten. Es müssen 35 KP aus total 40 KP erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0842-00L	Programmieren und Problemlösen <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2V+1U	keine Angaben
Kurzbeschreibung	Einführung in die Programmierung in einer aktuellen Programmiersprache (Java) mit Fokus auf Anwendungen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden befähigen, Probleme mit eigenen Computer-Programmen zu lösen. Insbesondere sind sie mit Syntax und Bedeutung der Programmiersprache Java vertraut und können eigene Programme schreiben und bestehende Programme verstehen und verändern. Sie sind mit den Konzepten der Objektorientierung und generischen Programmierung (Templates) soweit vertraut, dass sie Programmbibliotheken nutzen können. Darüberhinaus haben sie Grundkenntnisse im Entwurf von effizienten Algorithmen, d.h. sie können für einfache, klar formulierte Problemstellungen einen effizienten Algorithmus finden, und diesen in Java implementieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Einsatz von Informatikmitteln (252-0839-00) - Anwendungsnahes Programmieren mit MATLAB (252-0840-01)				
651-3301-00L	Kristalle und Mineralien	W+	3 KP	2V+1U	P. Brack, I. Fedortchouk
Kurzbeschreibung	Qualitatives und teilweise quantitatives Verständnis für den Aufbau von Kristallen und Mineralien, für die Zusammenhänge zwischen chemischer Zusammensetzung, Kristallstruktur und physikalischen Eigenschaften, für das Wachstum von Kristallen sowie wichtiger identifikationsrelevanter makroskopischer Eigenschaften; selbständige Identifikation der rund 70 wichtigsten Mineralarten.				
Lernziel	Qualitatives und teilweise quantitatives Verständnis für den Aufbau von Kristallen und Mineralien, für die Zusammenhänge zwischen chemischer Zusammensetzung, Kristallstruktur und physikalischen Eigenschaften, für das Wachstum von Kristallen sowie wichtiger identifikationsrelevanter makroskopischer Eigenschaften; selbständige Identifikation der rund 70 wichtigsten Mineralarten.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Symmetrien und Ordnung, Punktgruppen, Translationsgruppen, Raumgruppen. o einfache Strukturtypen, dichte Kugelpackungen, Strukturbestimmende Faktoren o Chemisch Bindungen, Beziehungen zwischen Struktur und Eigenschaften eines Kristalls. o Grundlagen von Thermodynamik und Computersimulationen in der Kristallographie. o Einführung in die Mineralogie und Mineralsystematik. o Praktikum in Mineralbestimmen aufgrund makroskopischer Eigenschaften. 				
Skript	Skript als Download verfügbar				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. An Introduction to Mineral Sciences. (1992). Andrew Putnis. 2. Kleber, W., Bausch, H. J., and Bohm, J. (1998) Einführung in die Kristallographie, Verlag Technik GmbH Berlin. 3. Minerals. (2004). Hans-Rudolf Wenk, Andrei Bulakh 				
651-3321-00L	Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum I	W	2 KP	2P	A. Gilli, M. Frehner
Kurzbeschreibung	Einführung in das Lesen und Konstruieren von einfachen geologischen Karten und Profilen.				
Lernziel	Verbesserung des geologisch relevanten 3-dimensionalen Vorstellungs- und Darstellungsvermögens.				
Skript	Aufgabenstellungen und Anleitungen werden abgegeben.				
651-3323-00L	Erd- und Klimageschichte	W+	3 KP	2G	G. Haug
Kurzbeschreibung	Exemplarische Übersicht der Erd- und Klimageschichte. Illustration erdgeschichtlicher und paläoklimatischer Untersuchungsmethoden und Interpretationen anhand von ausgewählten erdgeschichtlichen Ereignissen.				
Lernziel	Exemplarische Übersicht der Erd- und Klimageschichte. Illustration erdgeschichtlicher und paläoklimatischer Untersuchungsmethoden und Interpretationen anhand von ausgewählten erdgeschichtlichen Ereignissen.				
Inhalt	Frühe Geschichte der Erde, der Litho-, Atmo- und Biosphäre; Phanerozoische Platten und Terranes; Entwicklung des Lebens im Phanerozoikum, Mesozoische Anoxia, Kreide-Tertiär-Grenze, Tertiäre Abkühlung, Messian-Salinitätskrise, Hominidenentwicklung, Quartäre Klimaschwankungen.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Stanley, S.M., 1999, Earth System History. Freeman, San Francisco. Stanley, S.M., 2001, Historische Geologie. Spektrum Verlag, Heidelberg.				

►► Prüfungsblöcke

►►► Prüfungsblock 1

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

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

651-3341-00L	Lithosphäre <i>Es wird der erfolgreiche Besuch von Dynamische Erde I und II vorausgesetzt.</i>	O	3 KP	2V	E. Kissling, S. Wiemer
Kurzbeschreibung	Verständnis der Rolle(n) der ozeanischen und kontinentalen Lithosphäre und ihrer verschiedenen Teile in der Geodynamik und Evolution der Erde. Grundlegende Kenntnisse über die Geothermik sowie deren Mess- und Modellierungsmethoden und der Rheologie des Mantels und der Lithosphäre.				
Lernziel	Verständnis der Rolle(n) der ozeanischen und kontinentalen Lithosphäre und ihrer verschiedenen Teile in der Geodynamik und Evolution der Erde. Grundlegende Kenntnisse über die Geothermik sowie deren Mess- und Modellierungsmethoden und der Rheologie des Mantels und der Lithosphäre.				
Inhalt	Konzept der Lithosphäre in der Plattentektonik; Physik, Chemismus und Rheologie von Kruste und oberstem Mantel; System von Entstehen und Vergehen der ozeanischen Lithosphäre und der davon separierten langsameren Entwicklung der Kontinente; ozeanische Lithosphäre: thermische und chemische Entwicklung, Auskühlung, mechanisches Verhalten; kontinentale Lithosphäre: thermische und chemische Entwicklung, mechanisches Verhalten; Wachsen eines Kontinentes am Beispiel der Lithosphäre von Europa; Subduktionszonen. Dieser Kurs enthält die Grundlagen der Rheologie und der Geothermie des Mantel-Lithosphäre-Krusten-Systems.				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	siehe Skriptum				
Voraussetzungen / Besonderes	PPT-files für jede Doppelstunde können zur Nachbearbeitung auf www.lead.ethz.ch eingesehen werden.				
701-0023-00L	Atmosphäre	O	3 KP	2V	H. Wernli, T. Peter
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.				

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0253-00L	Mathematik III: Analysis III und Systemanalyse II	O	4 KP	2V+1U	N. Gruber, A. Cannas da Silva, Z. Lachkar
Kurzbeschreibung	Vertiefung und Veranschaulichung durch ausgesuchte praxisnahe Beispiele der in der Mathematik I und II bereit gestellten Theorie. Mathematik: Partielle Differentialgleichungen (kurzer Überblick). Systemanalyse: Nichtlineare Boxmodelle mit einer oder mehreren Variablen; zeitdiskrete Modelle, kontinuierliche Modelle in Raum und Zeit.				
Lernziel	Lernziel ist das Vertiefen des Stoffes aus der Mathematik I & II und Systemanalyse I anhand von Beispielen und Anwendungen.				
Inhalt	Vorlesungs Inhalt: Mathematik III http://www.math.ethz.ch/%7Eacannas/MathematikIII Systemanalyse II http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE Übungen: Mathematik III http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2013/other/mathematik3_UMNW_ERDW/uebungen Systemanalyse II http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/SA2/index_DE				
Skript	Teil Systemanalyse: Folien: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE				

Literatur Teil Systemanalyse:
Imboden, D. and S. Koch (2003) Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.

Teil Mathematik
Kapitel I: Norbert Hungerbühler, "Einführung in partielle Differentialgleichungen", vdf (in der Polybuchhandlung vorrätig)
Kapitel II: Reinhard Schuster, "Biomathematik", Vieweg+Teubner (online@ETH)

701-0401-00L	Hydrosphäre	O	3 KP	2V	P. Bayer, R. Kipfer
Kurzbeschreibung	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Lernziel	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Inhalt	Themen der Vorlesung. Physikalische Eigenschaften des Wassers (Dichte und Zustandsgleichung) - Globale Wasserressourcen Prozesse an Grenzflächen - Energieflüsse (thermisch, kinetisch) - Verdunstung, Gasaustausch Stehende Oberflächengewässer (Meer, Seen) - Wärmebilanz - vertikale Schichtung und globale thermohaline Zirkulation / grossskalige Strömungen - Turbulenz und Mischung - Mischprozesse in Fließgewässern Grundwasser und seine Dynamik. - Grundwasser als Teil des hydrologischen Kreislaufs - Einzugsgebiete, Wasserbilanzen - Grundwasserströmung: Darcy-Gesetz, Fließnetze - hydraulische Eigenschaften Grundwasserleiter und ihre Eigenschaften - Hydrogeochemie: Grundwasser und seine Inhaltsstoffe, Tracer - Wassernutzung: Trinkwasser, Energiegewinnung, Bewässerung Fallbeispiele: 1. Wasser als Ressource, 2. Wasser und Klima				
Skript	Ergänzend zu den empfohlenen Lehrmitteln werden Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Die Vorlesung stützt sich auf folgende Lehrmittel: a) Park, Ch., 2001, The Environment, Routledge, 2001 b) Price, M., 1996. Introducing groundwater. Chapman & Hall, London u.a.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Fallbeispiele und die selbständig zu bearbeitende Uebungen sind ein obligatorischer Bestandteil der Lehrveranstaltung.				

► 5. Semester Vertiefungen

►► Vertiefung Geologie

►►► Kernfächer der Vertiefung Geologie

Aus dem Angebot der Kernfächer vom Herbst- und Frühjahrssemester müssen 27 KP erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3501-00L	Isotopengeochemie und Isotopengeologie	W+	3 KP	2G	S. Bernasconi , M. Schönbächler, D. Vance
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die wichtigsten in Geochemie und Geologie verwendeten Systeme radioaktiver und stabiler Isotope. Anhand von Fallbeispielen wird gezeigt, wie die Isotopengeochemie zur Lösung grundlegender Fragen der Erdwissenschaften beiträgt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundwissen und Anwendungen der wichtigsten Systeme radiogener und stabiler Isotope.				
Inhalt	Folgende Methoden werden eingehender besprochen: die radioaktiven-radiogenen Systeme Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb und K-Ar, sowie die stabilen Isotopensysteme des Sauerstoffs, Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Stickstoffs und Schwefels. Es wird gezeigt, wie diese Methoden in den folgenden Gebieten angewandt werden: Geochemie der Gesamterde, Datierung, Paläotemperaturen, Krustenentwicklung, Mantelreservoirs, Ursprung von magmatischen Gesteinen, thermische Geschichte der Kruste, Sedimentdiagenese, die Bedeutung von Fluiden in der Kruste, hydrothermale Mineralisation, Paläoozeanographie, biogeochemische Kreisläufe.				
Skript	Vorhanden				
Literatur	- Gunter Faure and Teresa M. Mensing. (2005): Isotopes : principles and applications. 3rd Ed. John Wiley & Sons. 897.pp - Dickin A. P., Radiogenic Isotope Geology, (2005), Cambridge University Press - Sharp Z.D. (2006) Principles of stable isotope geochemistry. Prentice Hall 360 pp. William White (2011) Geochemistry http://www.geo.cornell.edu/geology/classes/geo455/Chapters.HTML				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mineralogie-Petrographie I-III (Diplomstudiengang) Geochemie I: (Bachelor Studiengang)				
651-3503-00L	Gesteinsmetamorphose	W+	3 KP	3G	M. W. Schmidt
Kurzbeschreibung	Verständnis der kontrollierenden (chemischen) Faktoren in metamorphen Prozessen und resultierenden (physikalischen) Eigenschaften von metamorphen Gesteinen s.l. Erkennen von metamorphen Mineralien und Gesteinen.				
651-3505-00L	Rohstoffe der Erde	W+	3 KP	2V	C. A. Heinrich , R. Kündig, W. Leu, F. Schenker
Kurzbeschreibung	Einführung in die geologische Bildung und globale Verteilung von mineralischen Rohstoffen (Steine und Erden, Industriemineralien, Metalle, Energierohstoffe), ihrer wirtschaftlichen Bedeutung sowie der Umweltaspekte, die mit einer verantwortungsvollen Nutzung verbunden sind.				

Lernziel	Grundkenntnisse zur Bildung und Nutzung von Rohstoffen der Erde und Verständnis der relevanten geologischen Prozesse: Fluid-Mineral-Reaktionen, zeitliche Entwicklung verschiedener Rohstofftypen im Verlauf der Erdgeschichte und in Bezug auf die Plattentektonik, Rohstoffbildung an der Erdoberfläche und in sedimentären Becken und Migration von Kohlewasserstoffen. Erkennen einiger wichtiger nutzbarer Mineralien, Beschreibung und Interpretation von Erzsteinen. Generelle Kenntnisse über die Voraussetzungen zur nachhaltigen Nutzung von Rohstoffen, mit Hinweisen auf relevante Rechtsgrundlagen. Grundlagen über die Aufgaben, Kompetenzen und die Verantwortung der Erdwissenschaften bei der Suche, Nutzung und Nachsorge von Rohstoffvorkommen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Vorstellung der Dozierenden mit Fallstudie aus der persönlichen Berufspraxis (CH, RK, WL, FS) - Ressourcen der Welt und Bedeutung für die Schweiz (RK) - Metallische Erzlagerstätten - Einführung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatische Prozesse Test 1 (CH) - Ozeanische Hydrothermalsysteme, Oberflächenerze und Atmosphärenentwicklung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatisch-hydrothermale Systeme Test 2 (CH) - Energierohstoffe - Einführung ; Bildungsprozesse Petroleum und Erdgas (WL) - Energierohstoffe - Oel und Gas (WL) - Energierohstoffe - Kohle und CO2-Entsorgung Test 3 (WL/RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Baustoffe (RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Erden (RK/FS) - Nichtmetallische Rohstoffe - Industriemineralien Test 4 (FS) - Industriemineralien und nachhaltige Nutzung von Rohstoffen der Erde (FS)
Skript	Kursnotizen werden in den Stunden verteilt
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S. E. Kesler (1994) Mineral Resources, Economics and the Environment. MacMillan, 346 p. - R. Kündig et al. (1997) Die Mineralischen Rohstoffe der Schweiz. Schweizerische Geotechnische Kommission, 522 S. - L. F. Trüb (2005): Die chemischen Elemente. Verlag Hirzel Stuttgart - W. Pohl u. a. (2005): Mineralische und Energie-Rohstoffe. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung - Senatskommission für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsforschung 2010: Dynamische Erde - Zukunftsaufgaben der Geowissenschaften - Strategieschrift: online zu beziehen unter http://www.geokommission.de/Dynamische_Erde.html
Voraussetzungen / Besonderes	Vorbedingungen: Abgeschlossenen Kredite in 'Dynamische Erde I und II' einschliesslich Übungen, sowie 'Geologie der Schweiz' -- keine Krediterteilung ohne diese erdwissenschaftlichen Grundlagen möglich. Anwesenheit in den Stunden ist essentiell -- Übungen und 4 integrierte Kurzprüfungen zur Leistungskontrolle.

651-3521-00L	Tektonik	W+	3 KP	2V	J.-P. Burg, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Lernziel	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Abschätzung der Mechanismen und Kräfte, welche für Plattenbewegungen im allgemeinen und für spezielle großräumige Strukturen (ozeanische Becken und Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Gebirgssysteme und kontinentales Wachstum, usw.) verantwortlich sind, basierend auf theoretischen und experimentellen Informationen. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Inhalt	Plattentektoniksysteme: System Mantel-Lithosphärenplatten, drei Arten von Plattengrenzen, ihre Rollen und Charakteristika, Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Kratone, Wachstum der Kontinente und Bildung der Superkontinente. Rheologie der geschichteten Lithosphäre und des oberen Mantels. Obduktionssysteme Kollisionssysteme Extensionssysteme Entwicklung der Becken Passive and aktive Kontinentalränder				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Condie, K. C. 1997. Plate tectonics and crustal evolution. Butterworth-Heinemann, Oxford. Cox, A. & Hart, R. B. 1986. Plate tectonics. How it works. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Dewey, J. F. 1977. Suture zone complexities: A review. Tectonophysics 40, 53-67. Dewey, J. F., Pitman III, W. C., Ryan, W. B. F. & Bonin, J. 1973. Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geological Society of America Bulletin 84, 3137-3180. Kearey, P. & Vine, F. J. 1990. Global tectonics. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Park, R. G. 1993. Geological structures and moving plates. Chapman & Hall, Glasgow. Turcotte, D. L. & Schubert, G. 2002. Geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge. Windley, B. F. 1995. The evolving continents. John Wiley & Sons Ltd, Chichester. 				

651-3523-00L	Hydrogeologie und Quartärgeologie	W+	3 KP	2G	P. Haldimann, R. Brauchler
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Quartärgeologie und gibt einen Überblick über die Aspekte der Hydrogeologie der quartären Ablagerungen und von Karstsystemen innerhalb der Schweiz.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Vertraut werden mit den Prozessen, die sich in den letzten 2 Mio. Jahren abgespielt, unsere Landschaft gestaltet und die jüngsten Ablagerungen gebildet haben. - Das Verständnis für die aktuellen Landschaftsformen wecken und das Wissen über die Entstehung der quartären Lockergesteine fördern. - Die besondere Bedeutung quartärer Grundwasserleiter erkennen und hydrogeologische Grundkenntnisse anwenden können. - Einblick erhalten in das Gefährdungspotential und Schutzmassnahmen für quartäre Aquifere. - Vertraut werden mit den Grundkonzepten zur Charakterisierung von Kluft- und Karstgrundwasserleitern 				
Inhalt	<p>Erforschungsgeschichte und Gliederung des Quartärs, Klimaentwicklung. Prozesse während Kaltzeiten (Eisvorstösse, glaziale Erosion) und während Warmzeiten (Sedimentation, fluviatile Erosion) (mit Übungen). Quartäre Geomorphologie, quartäre Ablagerungen (mit Übungen). Entwicklungsgeschichte der Täler in den Alpen und im Alpenvorland (mit Übungen). Altersbestimmungen, Quartärstratigraphische Methoden. Stratigraphie der Talfüllungen. Wiederholung Hydrogeologischer Grundlagen. Grundwasservorkommen der Schweiz (mit Übungen). Hydrogeologie quartärer Ablagerungen (namentlich fluvioglaziale Schotter). Nutzung und Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen in quartären Ablagerungen (mit Übungen). Grundwassernutzung im Hauptsiedlungsraum der Schweiz. Gefährdung und Schutz der Grundwasservorkommen in quartären Lockergesteinen (mit Übungen). Einführung in die Hydrogeologie von Kluft- und Karstgrundwasserleitern (mit Übung).</p>				
Skript	Während der Vorlesung werden die wichtigsten Daten und Fakten auf Blättern abgegeben und im Internet zum Download bereitgestellt.				

Literatur	<p>Penck, A. & Brückner, E. (1909): Die Alpen im Eiszeitalter. Tauchnitz, Leipzig.</p> <p>Hantke, R. (1978-1983): Eiszeitalter (3 Bände). Ott, Thun.</p> <p>Jäckli, H. (1989): Geologie von Zürich. Orell Füssli, Zürich.</p> <p>Andersen, B. & Borns, H. (1994): The Ice Age World. Scandinavian University Press, Oslo.</p> <p>Schreiner, A. (1997): Einführung in die Quartärgeologie. Schweizerbart, Stuttgart.</p> <p>BAFU (2004): Wegleitung Grundwasserschutz.</p> <p>Zahlreiche Publikationen des BAFU zur Hydrologie und Hydrogeologie der Schweiz</p> <p>Fetter, C. W. (2001) Applied Hydrogeology. Pearson Education Internat., New Jersey</p> <p>Rushton, K. R (2003) Groundwater Hydrology: Conceptual and Computational Mod-els, Wiley, Chichester</p>
-----------	--

651-3525-00L	Ingenieurgeologie	W+	3 KP	3G	S. Löw
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung behandelt in einem ersten Block die geologisch-geotechnische Charakterisierung und das Verhalten der Locker- und Festgesteine, sowie die Ermittlung der entsprechenden Eigenschaften in Feld- und Laborversuchen. Anschließend werden diese Grundlagen auf Problemstellungen im Grundbau, Untertagebau und geologische Naturgefahren angewendet.				
Lernziel	Kennenlernen und Anwenden der Grundlagen der Ingenieurgeologie in Lockergesteinen und Fels.				
Inhalt	Klassifikation von Lockergesteinen, bodenmechanische Gesteinskennwerte und ihre Ermittlung. Spannungen, Setzungen und Grundbrüche in Lockergesteinen. Geotechnische Kennwerte von Diskontinuitäten und Störzonen und ihre Ermittlung. Massstabeffekte, Verhalten und Klassifikation von Festgesteinen. Natürliche Spannungen, Spannungsumlagerungen und Spannungsmessungen in Festgesteinen. Stabilität von Böschungen und in Locker- und Festgesteinen. Eigenschaften und mechanische Prozesse von Locker- und Festgesteinen im Untertagebau. Geologische Massenbewegungen.				
Skript	Skriptum und Übungsaufgaben stehen als Download zur Verfügung (unter Kursunterlagen).				
Literatur	<p>PRINZ, H. & R. Strauss (2006): Abriss der Ingenieurgeologie. - 671 S., 4. Aufl., Elsevier GmbH (Spektrum Verlag).</p> <p>CADUTO, D.C. (1999): Geotechnical Engineering, Principles and Practices. 759 S., 1. Aufl., (Prentice Hall)</p> <p>LANG, H.-J., HUDER, J. & AMMAN, P. (1996): Bodenmechanik und Grundbau. Das Verhalten von Böden und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte. - 320 S., 5.Aufl., Berlin, Heidelberg etc. (Springer).</p> <p>HOEK, E. (2007): Practical Rock Engineering - Course Notes. http://www.rocsience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp</p> <p>HUDSON, J.A. & HARRISON, J.P. (1997): Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles. - 444 S. (Pergamon).</p>				

651-3527-00L	Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum II	W+	2 KP	2P	J.-P. Burg
Kurzbeschreibung	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Lernziel	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Inhalt	Fortgeschrittene Analyse von geologischen Karten und Profilzeichnungen. Schwerpunkte: Normalbrüche im Rheintalgraben, Bull Lake West (USA), Val de Ruz (Jura) und Helvetische Decken im Säntisgebiet. Rekonstruktion der geologischen Geschichte der Kartengebiete. Bezüge zur Geologie der Schweiz. Einführung in die Erzeugung klimatologischer Karten. Analysen von grossräumigen Druckverteilungen und Temperaturadvektionen im Boden- und in einem Höhenniveau. (Hydrostatische) Rückschlüsse auf die vertikale Schichtung der Atmosphäre. Einfache prognostische Karteninterpretationen. Einbindung besonderer aktueller Wetterereignisse.				
Skript	Aufgabenstellungen und Anleitungen werden ausgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum I				

651-3541-00L	Engineering and Environmental Geophysics	W+	4 KP	3V	S. Greenhalgh, F. Brogгинi
Kurzbeschreibung	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Grundlagen über Messablauf, Quellen und Empfänger. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung.				
Lernziel	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten. Lösungsansätze zur Erfassung und Beobachtung ingenieur- und umweltrelevanter Probleme in Boden, Eis und Lithosphäre in unterschiedlichem Maßstab. Einarbeiten in Meß- und Interpretationsverfahren. Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen der geophysikalischen Methoden.				
Inhalt	Grundlagen der Geophysikalischen Methoden; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), Elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Wichtige geophysikalische Parameter. Funktionsweise von Quellen und Empfängern. Prinzip der digitalen Datenaufzeichnung. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung. Ausblick auf weitergehende Methoden und Interpretationsverfahren. Beispiele von bestimmten Problemen, z.B. Deponien. Es werden auch Übungen im Gelände durchgeführt.				
Skript	http://www.aug.geophys.ethz.ch/				
Literatur	<p>Keary, Brooks and Hill (2002), An Introduction to Geophysical Exploration, Blackwell Science Ltd. ISBN 0-632-04929-4</p> <p>Rynolds, J.M. (2011), An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, 2nd Edition, Wiley-Blackwell, ISBN 978-0-471-48535-3</p>				

651-3543-00L	Seismologie	W+	3 KP	2G	D. Giardini, D. Fäh
Kurzbeschreibung	Allgemeine Kenntnisse in Seismologie.				

▶▶▶ Obligatorische Praktika der Vertiefung Geologie

Diese Praktika sind obligatorisch für die Vertiefungen Geologie und Geophysik

▶▶▶ Wahlfächer der Vertiefung Geologie

Aus den im Herbst- und Frühjahrssemester angebotenen Kursen müssen 8 KP erworben werden.

Es sollen primär Kurse aus dem Angebot der Kernfächer BSc-Erdwissenschaften gewählt werden. Andere Wahlfächer aus dem Angebot von ETH und UZH sind möglich, müssen jedoch vom Fachberater Geologie (Prof. W. Winkler) bewilligt werden.

Fächer der Paläontologie der Universität Zürich (weiteres Angebot unter www.palinst.uzh.ch/):

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3597-00L	Seminar I für Bachelorstudierende	W+	2 KP	2S	W. Schatz, J. P. Weis
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar lernen die Studierenden wichtige Forschungskompetenzen wie das effiziente Suchen nach wissenschaftlichen Wissen und das Präsentieren von wissenschaftlichen Resultaten in mündlicher und schriftlicher Form.				
Lernziel	Die Studierenden können eine wissenschaftliche Präsentation planen und professionell vortragen. Die Studierenden können ein wissenschaftliches Poster erstellen und präsentieren. Die Studierenden können sich wissenschaftliche Publikationen effizient beschaffen und deren Inhalte verstehen und bewerten.				

Inhalt	<p>Auftreten vor Publikum (Gestik, Haltung, Sprechen und Sprache, Hemmungen abbauen) Medieneinsatz (Powerpoint Standard für wissenschaftliche Präsentationen, Stärken und Gefahren von Präsentationen mit Powerpoint; Einsatz von Text, Graphiken, Ton, Video, Animationen etc.) Strukturieren, Reduzieren, Fokussieren, Präzisieren. Gliederung und Aufbau des Vortrags. Beantwortung von Fragen: das Nach-dem-Vortrag, Umgang mit Fragen, Verhalten in kritischen Situationen Tipps zum Zeitmanagement Kriterien für Bewertung von Vorträgen anwenden können und konstruktives Feedback geben können (Was ist gut? Warum? Was ist nicht so gut? Warum nicht und wie wäre es besser?) Strukturieren, Reduzieren, Fokussieren, Präzisieren. Gliederung und Aufbau eines Posters Technische Anforderungen (Software, Drucken ...) Posterpräsentation Effizientes Suchen nach wissenschaftlichen Publikationen (Bibliotheken, Datenbanken, search tools...) Analyse von wissenschaftlichen Artikeln (Aufbau, Struktur, Beurteilung der Qualität...)</p>				
651-3501-00L	Isotopengeochemie und Isotopengeologie	W	3 KP	2G	S. Bernasconi, M. Schönbächler, D. Vance
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die wichtigsten in Geochemie und Geologie verwendeten Systeme radioaktiver und stabiler Isotope. Anhand von Fallbeispielen wird gezeigt, wie die Isotopengeochemie zur Lösung grundlegender Fragen der Erdwissenschaften beiträgt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundwissen und Anwendungen der wichtigsten Systeme radiogener und stabiler Isotope.				
Inhalt	<p>Folgende Methoden werden eingehender besprochen: die radioaktiven-radiogenen Systeme Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb und K-Ar, sowie die stabilen Isotopensysteme des Sauerstoffs, Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Stickstoffs und Schwefels.</p> <p>Es wird gezeigt, wie diese Methoden in den folgenden Gebieten angewandt werden: Geochemie der Gesamterde, Datierung, Paläotemperaturen, Krustenentwicklung, Mantelreservoirs, Ursprung von magmatischen Gesteinen, thermische Geschichte der Kruste, Sedimentdiagenese, die Bedeutung von Fluiden in der Kruste, hydrothermale Mineralisation, Paläoozeanographie, biogeochemische Kreisläufe.</p>				
Skript	Vorhanden				
Literatur	<p>- Gunter Faure and Teresa M. Mensing. (2005): Isotopes : principles and applications. 3rd Ed. John Wiley & Sons. 897.pp</p> <p>- Dickin A. P., Radiogenic Isotope Geology, (2005), Cambridge University Press</p> <p>- Sharp Z.D. (2006) Principles of stable isotope geochemistry. Prentice Hall 360 pp.</p> <p>William White (2011) Geochemistry http://www.geo.cornell.edu/geology/classes/geo455/Chapters.HTML</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Voraussetzungen: Mineralogie-Petrographie I-III (Diplomstudiengang) Geochemie I: (Bachelor Studiengang)</p>				
651-3503-00L	Gesteinsmetamorphose	W	3 KP	3G	M. W. Schmidt
Kurzbeschreibung	Verständnis der kontrollierenden (chemischen) Faktoren in metamorphen Prozessen und resultierenden (physikalischen) Eigenschaften von metamorphen Gesteinen s.l. Erkennen von metamorphen Mineralien und Gesteinen.				
651-3523-00L	Hydrogeologie und Quartärgeologie	W	3 KP	2G	P. Haldimann, R. Brauchler
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Quartärgeologie und gibt einen Überblick über die Aspekte der Hydrogeologie der quartären Ablagerungen und von Karstsystemen innerhalb der Schweiz.				
Lernziel	<p>- Vertraut werden mit den Prozessen, die sich in den letzten 2 Mio. Jahren abgespielt, unsere Landschaft gestaltet und die jüngsten Ablagerungen gebildet haben.</p> <p>- Das Verständnis für die aktuellen Landschaftsformen wecken und das Wissen über die Entstehung der quartären Lockergesteine fördern.</p> <p>- Die besondere Bedeutung quartärer Grundwasserleiter erkennen und hydrogeologische Grundkenntnisse anwenden können.</p> <p>- Einblick erhalten in das Gefährdungspotential und Schutzmassnahmen für quartäre Aquifere.</p> <p>- Vertraut werden mit den Grundkonzepten zur Charakterisierung von Kluft- und Karstgrundwasserleitern</p>				
Inhalt	<p>Erforschungsgeschichte und Gliederung des Quartärs, Klimaentwicklung. Prozesse während Kaltzeiten (Eisvorstöße, glaziale Erosion) und während Warmzeiten (Sedimentation, fluviale Erosion) (mit Übungen). Quartäre Geomorphologie, quartäre Ablagerungen (mit Übungen). Entwicklungsgeschichte der Täler in den Alpen und im Alpenvorland (mit Übungen). Altersbestimmungen, Quartärstratigraphische Methoden. Stratigraphie der Talfüllungen. Wiederholung Hydrogeologischer Grundlagen. Grundwasservorkommen der Schweiz (mit Übungen). Hydrogeologie quartärer Ablagerungen (namentlich fluvioglaziale Schotter). Nutzung und Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen in quartären Ablagerungen (mit Übungen). Grundwassernutzung im Hauptsiedlungsraum der Schweiz. Gefährdung und Schutz der Grundwasservorkommen in quartären Lockergesteinen (mit Übungen). Einführung in die Hydrogeologie von Kluft- und Karstgrundwasserleitern (mit Übung).</p>				
Skript	Während der Vorlesung werden die wichtigsten Daten und Fakten auf Blättern abgegeben und im Internet zum Download bereitgestellt.				
Literatur	<p>Penck, A. & Brückner, E. (1909): Die Alpen im Eiszeitalter. Tauchnitz, Leipzig.</p> <p>Hantke, R. (1978-1983): Eiszeitalter (3 Bände). Ott, Thun.</p> <p>Jäckli, H. (1989): Geologie von Zürich. Orell Füssli, Zürich.</p> <p>Andersen, B. & Borns, H. (1994): The Ice Age World. Scandinavian University Press, Oslo.</p> <p>Schreiner, A. (1997): Einführung in die Quartärgeologie. Schweizerbart, Stuttgart.</p> <p>BAFU (2004): Wegleitung Grundwasserschutz.</p> <p>Zahlreiche Publikationen des BAFU zur Hydrologie und Hydrogeologie der Schweiz</p> <p>Fetter, C. W. (2001) Applied Hydrogeology. Pearson Education Internat., New Jersey</p> <p>Rushton, K. R (2003) Groundwater Hydrology: Conceptual and Computational Mod-els, Wiley, Chichester</p>				
	<i>Es sollen primär Kurse aus den Kernfächer der Wahlvertiefungen BSc Erdwissenschaften gewählt werden.</i>				
651-3561-00L	Kryosphäre	W	3 KP	2V	M. Funk, K. Steffen
Kurzbeschreibung	Die verschiedenen Teile der Kryosphäre - Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost - und ihre Rolle im Klimasystem werden eingeführt. An jedem Teilsystem wird dabei ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont. Absolvierende können die Dynamik der Kryosphärenkomponenten formal und anhand von Beispielen beschreiben.				

Lernziel	Die Studierenden können - die wichtigsten Komponenten der Kryosphäre und ihre Rolle im Klimasystem qualitativ beschreiben - die relevanten physikalischen Prozesse, welche den Zustand der Kryosphären-Komponenten bestimmen, formal beschreiben
Inhalt	Einführung in die verschiedenen Teile der Kryosphäre: Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost, und ihre Rolle im Klimasystem. An jedem Teilsystem wird ein wesentlicher physikalischer Aspekt betont: Materialeigenschaften bei Eis, Massenbilanz und Dynamik bei Gletschern und Energiebilanz bei Meereis.
Skript	Unterlagen werden im Semester verteilt

651-3527-00L	Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum II	W	2 KP	2P	J.-P. Burg
Kurzbeschreibung	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Lernziel	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Inhalt	Fortgeschrittene Analyse von geologischen Karten und Profilzeichnungen. Schwerpunkte: Normalbrüche im Rheintalgraben, Bull Lake West (USA), Val de Ruz (Jura) und Helvetische Decken im Säntisgebiet. Rekonstruktion der geologischen Geschichte der Kartengebiete. Bezüge zur Geologie der Schweiz. Einführung in die Erzeugung klimatologischer Karten. Analysen von grossräumigen Druckverteilungen und Temperaturadvektionen im Boden- und in einem Höhengniveau. (Hydrostatische) Rückschlüsse auf die vertikale Schichtung der Atmosphäre. Einfache prognostische Karteninterpretationen. Einbindung besonderer aktueller Wetterereignisse.				
Skript	Aufgabenstellungen und Anleitungen werden ausgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum I				

651-3525-00L	Ingenieurgeologie	W	3 KP	3G	S. Löw
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung behandelt in einem ersten Block die geologisch-geotechnische Charakterisierung und das Verhalten der Locker- und Festgesteine, sowie die Ermittlung der entsprechenden Eigenschaften in Feld- und Laborversuchen. Anschliessend werden diese Grundlagen auf Problemstellungen im Grundbau, Untertagebau und geologische Naturgefahren angewendet.				
Lernziel	Kennenlernen und Anwenden der Grundlagen der Ingenieurgeologie in Lockergesteinen und Fels.				
Inhalt	Klassifikation von Lockergesteinen, bodenmechanische Gesteinskennwerte und ihre Ermittlung. Spannungen, Setzungen und Grundbrüche in Lockergesteinen. Geotechnische Kennwerte von Diskontinuitäten und Störzonen und ihre Ermittlung. Massstabeffekte, Verhalten und Klassifikation von Festgesteinen. Natürliche Spannungen, Spannungsumlagerungen und Spannungsmessungen in Festgesteinen. Stabilität von Böschungen und in Locker- und Festgesteinen. Eigenschaften und mechanische Prozesse von Locker- und Festgesteinen im Untertagebau. Geologische Massenbewegungen.				
Skript	Skriptum und Übungsaufgaben stehen als Download zur Verfügung (unter Kursunterlagen).				
Literatur	PRINZ, H. & R. Strauss (2006): Abriss der Ingenieurgeologie. - 671 S., 4. Aufl., Elsevier GmbH (Spektrum Verlag). CADUTO, D.C. (1999): Geotechnical Engineering, Principles and Practices. 759 S., 1. Aufl., (Prentice Hall) LANG, H.-J., HUDER, J. & AMMAN, P. (1996): Bodenmechanik und Grundbau. Das Verhalten von Böden und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte. - 320 S., 5. Aufl., Berlin, Heidelberg etc. (Springer). HOEK, E. (2007): Practical Rock Engineering - Course Notes. http://www.rocsience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp HUDSON, J.A. & HARRISON, J.P. (1997): Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles. - 444 S. (Pergamon).				

►► Vertiefung Geophysik

►►► Kernfächer der Vertiefung Geophysik

Aus dem Angebot der Kernfächer vom Herbst- und Frühjahrssemester müssen 27 KP erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3541-00L	Engineering and Environmental Geophysics	W+	4 KP	3V	S. Greenhalgh, F. Brogгинi
Kurzbeschreibung	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Grundlagen über Messablauf, Quellen und Empfänger. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung.				
Lernziel	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten. Lösungsansätze zur Erfassung und Beobachtung ingenieur- und umweltrelevanter Probleme in Boden, Eis und Lithosphäre in unterschiedlichem Maßstab. Einarbeiten in Meß- und Interpretationsverfahren. Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen der geophysikalischen Methoden.				
Inhalt	Grundlagen der Geophysikalischen Methoden; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), Elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Wichtige geophysikalische Parameter. Funktionsweise von Quellen und Empfängern. Prinzip der digitalen Datenaufzeichnung. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung. Ausblick auf weitergehende Methoden und Interpretationsverfahren. Beispiele von bestimmten Problemen, z.B. Deponien. Es werden auch Übungen im Gelände durchgeführt.				
Skript	http://www.aug.geophys.ethz.ch/				
Literatur	Keary, Brooks and Hill (2002), An Introduction to Geophysical Exploration, Blackwell Science Ltd. ISBN 0-632-04929-4 Rynolds, J.M. (2011), An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, 2nd Edition, Wiley-Blackwell, ISBN 978-0-471-48535-3				
651-3543-00L	Seismologie	W+	3 KP	2G	D. Giardini, D. Fäh
Kurzbeschreibung	Allgemeine Kenntnisse in Seismologie.				
651-3527-00L	Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum II	W+	2 KP	2P	J.-P. Burg
Kurzbeschreibung	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Lernziel	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Inhalt	Fortgeschrittene Analyse von geologischen Karten und Profilzeichnungen. Schwerpunkte: Normalbrüche im Rheintalgraben, Bull Lake West (USA), Val de Ruz (Jura) und Helvetische Decken im Säntisgebiet. Rekonstruktion der geologischen Geschichte der Kartengebiete. Bezüge zur Geologie der Schweiz. Einführung in die Erzeugung klimatologischer Karten. Analysen von grossräumigen Druckverteilungen und Temperaturadvektionen im Boden- und in einem Höhengniveau. (Hydrostatische) Rückschlüsse auf die vertikale Schichtung der Atmosphäre. Einfache prognostische Karteninterpretationen. Einbindung besonderer aktueller Wetterereignisse.				
Skript	Aufgabenstellungen und Anleitungen werden ausgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum I				
651-3525-00L	Ingenieurgeologie	W+	3 KP	3G	S. Löw

Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung behandelt in einem ersten Block die geologisch-geotechnische Charakterisierung und das Verhalten der Locker- und Festgesteine, sowie die Ermittlung der entsprechenden Eigenschaften in Feld- und Laborversuchen. Anschliessend werden diese Grundlagen auf Problemstellungen im Grundbau, Untertagebau und geologische Naturgefahren angewendet.				
Lernziel	Kennenlernen und Anwenden der Grundlagen der Ingenieurgeologie in Lockergesteinen und Fels.				
Inhalt	Klassifikation von Lockergesteinen, bodenmechanische Gesteinskennwerte und ihre Ermittlung. Spannungen, Setzungen und Grundbrüche in Lockergesteinen. Geotechnische Kennwerte von Diskontinuitäten und Störzonen und ihre Ermittlung. Massstabeffekte, Verhalten und Klassifikation von Festgesteinen. Natürliche Spannungen, Spannungsumlagerungen und Spannungsmessungen in Festgesteinen. Stabilität von Böschungen und in Locker- und Festgesteinen. Eigenschaften und mechanische Prozesse von Locker- und Festgesteinen im Untertagebau. Geologische Massenbewegungen.				
Skript	Skriptum und Übungsaufgaben stehen als Download zur Verfügung (unter Kursunterlagen).				
Literatur	PRINZ, H. & R. Strauss (2006): Abriss der Ingenieurgeologie. - 671 S., 4. Aufl., Elsevier GmbH (Spektrum Verlag). CADUTO, D.C. (1999): Geotechnical Engineering, Principles and Practices. 759 S., 1. Aufl., (Prentice Hall) LANG, H.-J., HUDER, J. & AMMAN, P. (1996): Bodenmechanik und Grundbau. Das Verhalten von Böden und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte. - 320 S., 5.Aufl., Berlin, Heidelberg etc. (Springer). HOEK, E. (2007): Practical Rock Engineering - Course Notes. http://www.rocsience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp HUDSON, J.A. & HARRISON, J.P. (1997): Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles. - 444 S. (Pergamon).				
651-3523-00L	Hydrogeologie und Quartärgeologie	W+	3 KP	2G	P. Haldimann, R. Brauchler
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Quartärgeologie und gibt einen Überblick über die Aspekte der Hydrogeologie der quartären Ablagerungen und von Karstsystemen innerhalb der Schweiz.				
Lernziel	- Vertraut werden mit den Prozessen, die sich in den letzten 2 Mio. Jahren abgespielt, unsere Landschaft gestaltet und die jüngsten Ablagerungen gebildet haben. - Das Verständnis für die aktuellen Landschaftsformen wecken und das Wissen über die Entstehung der quartären Lockergesteine fördern. - Die besondere Bedeutung quartärer Grundwasserleiter erkennen und hydrogeologische Grundkenntnisse anwenden können. - Einblick erhalten in das Gefährdungspotential und Schutzmassnahmen für quartäre Aquifere. - Vertraut werden mit den Grundkonzepten zur Charakterisierung von Kluft- und Karstgrundwasserleitern				
Inhalt	Erforschungsgeschichte und Gliederung des Quartärs, Klimaentwicklung. Prozesse während Kaltzeiten (Eisvorstösse, glaziale Erosion) und während Warmzeiten (Sedimentation, fluviatile Erosion) (mit Übungen). Quartäre Geomorphologie, quartäre Ablagerungen (mit Übungen). Entwicklungsgeschichte der Täler in den Alpen und im Alpenvorland (mit Übungen). Altersbestimmungen, Quartärstratigraphische Methoden. Stratigraphie der Talfüllungen. Wiederholung Hydrogeologischer Grundlagen. Grundwasservorkommen der Schweiz (mit Übungen). Hydrogeologie quartärer Ablagerungen (namentlich fluvioglaziale Schotter). Nutzung und Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen in quartären Ablagerungen (mit Übungen). Grundwassernutzung im Hauptsiedlungsraum der Schweiz. Gefährdung und Schutz der Grundwasservorkommen in quartären Lockergesteinen (mit Übungen). Einführung in die Hydrogeologie von Kluft- und Karstgrundwasserleitern (mit Übung).				
Skript	Während der Vorlesung werden die wichtigsten Daten und Fakten auf Blättern abgegeben und im Internet zum Download bereitgestellt.				
Literatur	Penck, A. & Brückner, E. (1909): Die Alpen im Eiszeitalter. Tauchnitz, Leipzig. Hantke, R. (1978-1983): Eiszeitalter (3 Bände). Ott, Thun. Jäckli, H. (1989): Geologie von Zürich. Orell Füssli, Zürich. Andersen, B. & Borns, H. (1994): The Ice Age World. Scandinavian University Press, Oslo. Schreiner, A. (1997): Einführung in die Quartärgeologie. Schweizerbart, Stuttgart. BAFU (2004): Wegleitung Grundwasserschutz. Zahlreiche Publikationen des BAFU zur Hydrologie und Hydrogeologie der Schweiz Fetter, C. W. (2001) Applied Hydrogeology. Pearson Education Internat., New Jersey Rushton, K. R (2003) Groundwater Hydrology: Conceptual and Computational Mod-els, Wiley, Chichester				
651-3521-00L	Tektonik	W+	3 KP	2V	J.-P. Burg, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Lernziel	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Abschätzung der Mechanismen und Kräfte, welche für Plattenbewegungen im allgemeinen und für spezielle großräumige Strukturen (ozeanische Becken und Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Gebirgssysteme und kontinentales Wachstum, usw.) verantwortlich sind, basierend auf theoretischen und experimentellen Informationen. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Inhalt	Plattentektoniksysteme: System Mantel-Lithosphärenplatten, drei Arten von Plattengrenzen, ihre Rollen und Charakteristika, Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Kratone, Wachstum der Kontinente und Bildung der Superkontinente. Rheologie der geschichteten Lithosphäre und des oberen Mantels. Obduktionssysteme Kollisionssysteme Extensionssysteme Entwicklung der Becken Passive und aktive Kontinentalränder				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	Condie, K. C. 1997. Plate tectonics and crustal evolution. Butterworth-Heinemann, Oxford. Cox, A. & Hart, R. B. 1986. Plate tectonics. How it works. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Dewey, J. F. 1977. Suture zone complexities: A review. Tectonophysics 40, 53-67. Dewey, J. F., Pitman III, W. C., Ryan, W. B. F. & Bonin, J. 1973. Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geological Society of America Bulletin 84, 3137-3180. Kearey, P. & Vine, F. J. 1990. Global tectonics. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Park, R. G. 1993. Geological structures and moving plates. Chapman & Hall, Glasgow. Turcotte, D. L. & Schubert, G. 2002. Geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge. Windley, B. F. 1995. The evolving continents. John Wiley & Sons Ltd, Chichester.				
651-3505-00L	Rohstoffe der Erde	W+	3 KP	2V	C. A. Heinrich, R. Kündig, W. Leu, F. Schenker

Kurzbeschreibung	Einführung in die geologische Bildung und globale Verteilung von mineralischen Rohstoffen (Steine und Erden, Industriemineralien, Metalle, Energierohstoffe), ihrer wirtschaftlichen Bedeutung sowie der Umweltaspekte, die mit einer verantwortungsvollen Nutzung verbunden sind.
Lernziel	Grundkenntnisse zur Bildung und Nutzung von Rohstoffen der Erde und Verständnis der relevanten geologischen Prozesse: Fluid-Mineral-Reaktionen, zeitliche Entwicklung verschiedener Rohstofftypen im Verlauf der Erdgeschichte und in Bezug auf die Plattentektonik, Rohstoffbildung an der Erdoberfläche und in sedimentären Becken und Migration von Kohlewasserstoffen. Erkennen einiger wichtiger nutzbarer Mineralien, Beschreibung und Interpretation von Erzgesteinen. Generelle Kenntnisse über die Voraussetzungen zur nachhaltigen Nutzung von Rohstoffen, mit Hinweisen auf relevante Rechtsgrundlagen. Grundlagen über die Aufgaben, Kompetenzen und die Verantwortung der Erdwissenschaften bei der Suche, Nutzung und Nachsorge von Rohstoffvorkommen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Vorstellung der Dozierenden mit Fallstudie aus der persönlichen Berufspraxis (CH, RK, WL, FS) - Ressourcen der Welt und Bedeutung für die Schweiz (RK) - Metallische Erzlagerstätten - Einführung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatische Prozesse Test 1 (CH) - Ozeanische Hydrothermalsysteme, Oberflächenerze und Atmosphärenentwicklung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatisch-hydrothermale Systeme Test 2 (CH) - Energierohstoffe - Einführung ; Bildungsprozesse Petroleum und Erdgas (WL) - Energierohstoffe - Oel und Gas (WL) - Energierohstoffe - Kohle und CO2-Entsorgung Test 3 (WL/RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Baustoffe (RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Erden (RK/FS) - Nichtmetallische Rohstoffe - Industriemineralien Test 4 (FS) - Industriemineralien und nachhaltige Nutzung von Rohstoffen der Erde (FS)
Skript	Kursnotizen werden in den Stunden verteilt
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S. E. Kesler (1994) Mineral Resources, Economics and the Environment. MacMillan, 346 p. - R. Kündig et al. (1997) Die Mineralischen Rohstoffe der Schweiz. Schweizerische Geotechnische Kommission, 522 S. - L. F. Trüb (2005): Die chemischen Elemente. Verlag Hirzel Stuttgart - W. Pohl u. a. (2005): Mineralische und Energie-Rohstoffe. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung - Senatskommission für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsforschung 2010: Dynamische Erde - Zukunftsaufgaben der Geowissenschaften - Strategieschrift: online zu beziehen unter http://www.geokommission.de/Dynamische_Erde.html
Voraussetzungen / Besonderes	Vorbedingungen: Abgeschlossenen Kredite in 'Dynamische Erde I und II' einschliesslich Übungen, sowie 'Geologie der Schweiz' -- keine Krediterteilung ohne diese erdwissenschaftlichen Grundlagen möglich. Anwesenheit in den Stunden ist essentiell -- Übungen und 4 integrierte Kurzprüfungen zur Leistungskontrolle.

651-3503-00L	Gesteinsmetamorphose	W+	3 KP	3G	M. W. Schmidt
Kurzbeschreibung	Verständnis der kontrollierenden (chemischen) Faktoren in metamorphen Prozessen und resultierenden (physikalischen) Eigenschaften von metamorphen Gesteinen s.l. Erkennen von metamorphen Mineralien und Gesteinen.				
651-3501-00L	Isotopengeochemie und Isotopengeologie	W+	3 KP	2G	S. Bernasconi, M. Schönbächler, D. Vance
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die wichtigsten in Geochemie und Geologie verwendeten Systeme radioaktiver und stabiler Isotope. Anhand von Fallbeispielen wird gezeigt, wie die Isotopengeochemie zur Lösung grundlegender Fragen der Erdwissenschaften beiträgt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundwissen und Anwendungen der wichtigsten Systeme radiogener und stabiler Isotope.				
Inhalt	Folgende Methoden werden eingehender besprochen: die radioaktiven-radiogenen Systeme Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb und K-Ar, sowie die stabilen Isotopensysteme des Sauerstoffs, Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Stickstoffs und Schwefels.				
	Es wird gezeigt, wie diese Methoden in den folgenden Gebieten angewandt werden: Geochemie der Gesamterde, Datierung, Paläotemperaturen, Krustenentwicklung, Mantelreservoirs, Ursprung von magmatischen Gesteinen, thermische Geschichte der Kruste, Sedimentdiagenese, die Bedeutung von Fluiden in der Kruste, hydrothermale Mineralisation, Paläoozeanographie, biogeochemische Kreisläufe.				
Skript	Vorhanden				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Gunter Faure and Teresa M. Mensing. (2005): Isotopes : principles and applications. 3rd Ed. John Wiley & Sons. 897.pp - Dickin A. P., Radiogenic Isotope Geology, (2005), Cambridge University Press - Sharp Z.D. (2006) Principles of stable isotope geochemistry. Prentice Hall 360 pp. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mineralogie-Petrographie I-III (Diplomstudiengang) Geochemie I: (Bachelor Studiengang)				

▶▶▶ Wahlfächer der Vertiefung Geophysik

Aus den im Herbst- und Frühjahrssemester angebotenen Kursen müssen 12 KP erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
<i>Es sollen primär Kurse aus den Kernfächer der Wahlvertiefungen BSc Erdwissenschaften gewählt werden.</i>					
651-3597-00L	Seminar I für Bachelorstudierende	W+	2 KP	2S	W. Schatz, J. P. Weis
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar lernen die Studierenden wichtige Forschungskompetenzen wie das effiziente Suchen nach wissenschaftlichen Wissen und das Präsentieren von wissenschaftlichen Resultaten in mündlicher und schriftlicher Form.				
Lernziel	Die Studierenden können eine wissenschaftliche Präsentation planen und professionell vortragen. Die Studierenden können ein wissenschaftliches Poster erstellen und präsentieren. Die Studierenden können sich wissenschaftliche Publikationen effizient beschaffen und deren Inhalte verstehen und bewerten.				

Inhalt	Auftreten vor Publikum (Gestik, Haltung, Sprechen und Sprache, Hemmungen abbauen) Medieneinsatz (Powerpoint Standard für wissenschaftliche Präsentationen, Stärken und Gefahren von Präsentationen mit Powerpoint; Einsatz von Text, Graphiken, Ton, Video, Animationen etc.) Strukturieren, Reduzieren, Fokussieren, Präzisieren. Gliederung und Aufbau des Vortrags. Beantwortung von Fragen: das Nach-dem-Vortrag, Umgang mit Fragen, Verhalten in kritischen Situationen Tipps zum Zeitmanagement Kriterien für Bewertung von Vorträgen anwenden können und konstruktives Feedback geben können (Was ist gut? Warum? Was ist nicht so gut? Warum nicht und wie wäre es besser?) Strukturieren, Reduzieren, Fokussieren, Präzisieren. Gliederung und Aufbau eines Posters Technische Anforderungen (Software, Drucken ...) Posterpräsentation Effizientes Suchen nach wissenschaftlichen Publikationen (Bibliotheken, Datenbanken, search tools...) Analyse von wissenschaftlichen Artikeln (Aufbau, Struktur, Beurteilung der Qualität...)
--------	---

651-3561-00L	Kryosphäre	W	3 KP	2V	M. Funk, K. Steffen
Kurzbeschreibung	Die verschiedenen Teile der Kryosphäre - Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost - und ihre Rolle im Klimasystem werden eingeführt. An jedem Teilsystem wird dabei ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont. Absolvierende können die Dynamik der Kryosphärenkomponenten formal und anhand von Beispielen beschreiben.				
Lernziel	Die Studierenden können - die wichtigsten Komponenten der Kryosphäre und ihre Rolle im Klimasystem qualitativ beschreiben - die relevanten physikalischen Prozesse, welche den Zustand der Kryosphären-Komponenten bestimmen, formal beschreiben				
Inhalt	Einführung in die verschiedenen Teile der Kryosphäre: Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost, und ihre Rolle im Klimasystem. An jedem Teilsystem wird ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont: Materialeigenschaften bei Eis, Massenbilanz und Dynamik bei Gletschern und Energiebilanz bei Meereis.				
Skript	Unterlagen werden im Semester verteilt				

▶▶▶ Obligatorische Praktika der Vertiefung Geophysik

Dieses Praktikum ist obligatorisch in der Vertiefung Geophysik

▶▶ Vertiefung Klima und Wasser

▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung Klima und Wasser

Aus dem Angebot der Kernfächer vom Herbst- und Frühjahrssemester müssen 14 KP erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3561-00L	Kryosphäre	W+	3 KP	2V	M. Funk, K. Steffen
Kurzbeschreibung	Die verschiedenen Teile der Kryosphäre - Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost - und ihre Rolle im Klimasystem werden eingeführt. An jedem Teilsystem wird dabei ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont. Absolvierende können die Dynamik der Kryosphärenkomponenten formal und anhand von Beispielen beschreiben.				
Lernziel	Die Studierenden können - die wichtigsten Komponenten der Kryosphäre und ihre Rolle im Klimasystem qualitativ beschreiben - die relevanten physikalischen Prozesse, welche den Zustand der Kryosphären-Komponenten bestimmen, formal beschreiben				
Inhalt	Einführung in die verschiedenen Teile der Kryosphäre: Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost, und ihre Rolle im Klimasystem. An jedem Teilsystem wird ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont: Materialeigenschaften bei Eis, Massenbilanz und Dynamik bei Gletschern und Energiebilanz bei Meereis.				
Skript	Unterlagen werden im Semester verteilt				

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0471-01L	Atmosphärenchemie	W+	3 KP	2G	M. Ammann, D. W. Brunner
Kurzbeschreibung	Die stofflichen, energetischen und reaktionskinetischen Eigenschaften von Troposphäre und Stratosphäre als chemische Reaktoren werden eingeführt. Darauf aufbauend werden Veränderungen der Zusammensetzung der Erdatmosphäre analysiert (z.B. Photosmog-Chemie, stratosphärischer Ozonabbau, schadstoffbelastete Niederschläge, Aerosole) und globale Zyklen veranschaulicht.				
Lernziel	Die Studierenden können - die Mechanismen wichtiger Reaktionen der Atmosphärenchemie benennen. - den Bezug zwischen den Bedingungen einer Atmosphärenregion und den chemischen Prozessen herstellen. - die für anthropogene Veränderungen der Erdatmosphäre massgebenden Prozesse erläutern.				
Inhalt	- Einleitung zu Troposphäre/Stratosphäre als 'Reaktoren', Ozonverteilung und UV-Strahlung - Reaktionskinetische Grundlagen (thermische/photochemische Einzelreaktionen und radikalische Kettenreaktionen) - Stratosphärenchemie (Ozonabbau, -trends, Montrealer Protokoll) - Troposphärenchemie der Gasphase (NOx/VOC, Luftschadstoffe, Grenzschicht, Smog, globale Photochemie) - Multiphasenchemie in Eis, Aerosolen und Wolken (SO2 Oxidation in Wolken, heterogene Stickoxidchemie, Halogene in mariner Grenzschicht) - Aerosole (Arten, Prozesse, sekundäre Bildung) - Global cycles, radiative forcing (IPCC, Global warming potentials)				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden laufend während des Semesters jeweils mind. 2 Tage vor der Vorlesung zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung "Atmosphäre" LV 701-0023-00L oder äquivalente Kenntnisse werden erwartet.				

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0475-00L	Atmosphärenphysik	W+	3 KP	2G	U. Lohmann, A. A. Mensah
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Wolken- und Niederschlagsbildung (inklusive Thermodynamik und Aerosolphysik) sowie die Klimarelevanz dieser Prozesse behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden können - die Mechanismen der Wolken- und Niederschlagsbildung mit Wissen über Feuchteprozesse und Thermodynamik erklären. - die Bedeutung der Wolken- und Niederschlagsbildung für das Klima erkennen.				
Inhalt	Feuchteprozesse/Thermodynamik; Aerosolphysik; Wolkenbildung; Niederschlagsbildung; Stürme; Klimawirksamkeit von Aerosolen und Wolken; Messung von Wolken und Niederschlag (Radar und Satelliten)				
Skript	Powerpoint Folien und Skript werden bereitgestellt.				
Literatur	Rogers and Yau, A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989; Wallace and Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt ein Zusatztutorial zum Kurs, welches die Gelegenheit bieten soll, Unklarheiten aus der Vorlesung zu klären, sowie die Übungsaufgaben vor- und nachzubespochen. Die Teilnahme daran ist freiwillig, wird aber empfohlen. Es findet jeweils in der Woche vor der (freiwilligen) Abgabe der Übungsserien im Anschluss an die Vorlesung oder an einem Alternativtermin statt. Um einen geeigneten Termin zu finden, tragt bitte alle möglichen Termine in folgende Doodleumfrage ein: https://ethz.doodle.com/brgv4q47m86qh9dk				

701-0461-00L	Numerische Methoden in der Umweltphysik	W+	3 KP	2G	C. Schär, O. Fuhrer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Lernziel	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Inhalt	Klassifikation numerischer Probleme, Einführung in die Methode der Finiten Differenzen, Zeitschrittverfahren, Nichtlinearität, konservative numerische Verfahren, Uebersicht über spektrale Methoden und Finite Elemente. Beispiele und Uebungen aus diversen Umweltbereichen. Numerikübungen unter Verwendung von Matlab, 3 Übungsblöcke à 2 Stunden. Matlab-Kenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Musterprogramme und Grafiktools werden abgegeben.				
Skript	Wird zum Preis von Fr. 10.- abgegeben.				
Literatur	Literaturliste wird abgegeben.				
701-0473-00L	Wettersysteme	W+	3 KP	2G	M. A. Sprenger, H. Joos
Kurzbeschreibung	Die theoretischen Grundlagen und die Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik werden eingeführt. Auf dieser Basis werden die Energetik der globalen Zirkulation, synoptisch- und meso-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik von Wettersystemen behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden können: - die gängigen Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik erklären - mathematische Grundlagen der Atmosphärendynamik beispielhaft erklären - die Dynamik von globalen und synoptisch-skaligen Prozessen erklären - den Einfluss von Gebirgen auf die Atmosphärendynamik erklären				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				
102-0455-01L	Grundwasser I	W+	3 KP	2G	W. Kinzelbach, M. Willmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Einblick in die quantitative Analyse von Strömung und Stofftransport im Grundwasser. Sie konzentriert sich auf die Formulierung von Strömungs- und Transportproblemen im Grundwasser, welche analytisch oder numerisch gelöst werden sollen.				
Lernziel	a) Die Studentin/der Student versteht die grundlegenden Konzepte von Strömung und Stofftransport im Grundwasser sowie die vorherrschenden Randbedingungen. b) Die Studentin/der Student kann einfache praktische Strömungs- und Transportprobleme formulieren. c) Die Studentin/der Student kann einfache analytische Lösungen zum Strömungs- und Transportproblem verstehen und anwenden. d) Die Studentin/der Student kann einfache numerische Codes anwenden, um einfache Strömungs- (und Transport) Probleme zu lösen.				
Inhalt	Einleitung, Aquifere, Nutzung, Nachhaltigkeit, Porosität. Eigenschaften von porösen Medien. Übungen: Nutzung, Porosität, Siebanalyse. Fließgesetze, Darcy-Gesetz, Bilanzen. Übungen: Labor. Kontinuität, Strömungsgleichungen, Randbedingungen. Übungen: Darcy-Gesetz, Filter. Strömungsgleichungen, Stromfunktion. Übungen: Darcy-Gesetz. Analytische Lösungen, gespannte Aquifere, stationäre Strömungen. Übungen: Grundwasserisohypsen. Superposition, instationäre Strömungen, freie Oberfläche. Übungen: Analytische Lösungen Strömung. Finite Differenzen Strömung I. Übungen: Analytische Lösungen Strömung. Finite Differenzen Strömung II. Übungen: Finite Differenzen Strömung. Transportprozesse. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN. Analytische Lösungen Transport I. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN. Analytische Lösungen Transport II. Übungen: Analytische Lösungen Transport. Bahnlinien, Schutzgebiete. Übungen: Analytische Lösungen Transport. Sanierung, Bewirtschaftung. Übungen: Hydraulische Sanierung.				

Skript	Folien auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index Altes Skript auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index Weitere Texte auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index
Literatur	Didaktische Software auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index J. Bear, <i>Hydraulics of Groundwater</i> , McGraw-Hill, New York, 1979 P.A. Domenico, F.W. Schwartz, <i>Physical and Chemical Hydrogeology</i> , J. Wilson & Sons, New York, 1990 W. Kinzelbach, R. Rausch, <i>Grundwassermodellierung</i> , Gebrüder Bornträger, Stuttgart, 1995 Krusemann, de Ridder, <i>Untersuchung und Anwendung von Pumpversuchen</i> , Verl. R. Müller, Köln, 1970 G. de Marsily, <i>Quantitative Hydrogeology</i> , Academic Press, 1986

►►► Wahlfächer der Vertiefung Klima und Wasser

Es müssen 24 KP aus dem unter "Wahlfächern" aufgeführten Angebot des Herbst- (5. Semester) und Frühjahrssemesters (6. Semester) erworben werden. Die Wahl anderer Fächer ist mit dem Fachberater (Dr. Erich Fischer) abzusprechen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0635-01L	Luftreinhaltung	W	6 KP	4G	J. Wang, B. Buchmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Bildung von Luftschadstoffen durch technische Prozessen, in die Emission dieser Stoffe in die Atmosphäre sowie in die daraus resultierende Aussenluftbelastung. Dabei geht es sowohl um die theoretische Beschreibung und Modellierung dieser Prozesse, wie auch um technische Massnahmen der Luftreinhaltung.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen die Mechanismen der Schadstoffbildung bei technischen Prozessen und kennen die Methoden, die in der Luftreinhaltung eingesetzt werden. Die wichtigsten Emissionsquellen sind den Studierenden bekannt und sie verstehen Messmethoden, Datenerhebung und -analyse. Die Studierenden können Methoden und Massnahmen zur Luftreinhaltung beurteilen, Mess- und Kontrollsysteme vorschlagen sowie Effizienz und Aufwand abschätzen.				
Inhalt	Emissionen: - die Schadstoffbildung durch physikalische und chemische Prozesse - die Stoff- und Energiebilanz von Verbrennungsprozessen - die Quantifizierung der Emissionen von Einzelquellen sowie von aggregierten Bereichen - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Emissionen in der Schweiz und auf globaler Ebene Transmission (Ausbreitung und Verfrachtung): - die meteorologischen Einflussgrössen der Ausbreitung - deterministische und stochastische Beschreibung der Ausbreitung - Ausbreitungsmodelle (Gaussmodelle, Boxmodelle, Rezeptormodell) Immissionen: - Immissionsmesskonzepte - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Immissionen Luftreinhaltungspolitik - Ziele und Instrumente				
Skript	- B. Buchmann, <i>Luftreinhaltung I</i> - Übungen mit Musterlösungen				
Literatur	Lehrbuch <i>Air Pollution Control Technology Handbook</i> , Karl B. Schnelle, Jr. and Charles A. Brown, CRC Press LLC, 2001.				
Voraussetzungen / Besonderes	Hochschule Vorlesungen über grundlegende Physik, Chemie und Mathematik				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): <i>Linear Models with R</i> Faraway (2006): <i>Extending the Linear Model with R</i> Draper & Smith (1998): <i>Applied Regression Analysis</i> Fox (2008): <i>Applied Regression Analysis and GLMs</i> Montgomery et al. (2006): <i>Introduction to Linear Regression Analysis</i>				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held. In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit. 401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
401-6215-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part I)	W	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz

Kurzbeschreibung	<p>The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. Topics covered are data generation and selection, graphical and basic statistical functions. Creating simple functions, basic types of objects.</p> <p>Note: This lecture is complemented and extended by Part II which runs during the second part of the semester and can be taken independently.</p>
Lernziel	The students will be able to use the software R efficiently for (simple) data analysis.
Inhalt	<p>The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with emphasis on statistics and graphics. Learning R also means to learn the programming language R - on very rudimentary level.</p> <p>Part I of the course covers the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is R? - R Basics: reading and writing data from/ to files, creating vectors & matrices, selecting elements of dataframes, vectors and matrices, arithmetics; - Types of data: numeric, character, logical and categorical data, missing values; - Simple (statistical) functions: summary, mean, var, etc., simple statistical tests; - Writing simple functions; - Introduction to graphics: scatter-, boxplots and other high-level plotting functions, embellishing plots by title, axis labels, etc., adding elements (lines, points) to existing plots. <p>The course emphasizes practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org</p> <p>Note: This lecture is complemented and extended by Part II which runs during the second part of the semester and can be taken independently.</p>
Skript	see link
Literatur	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/manuals/R-intro.pdf
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Much of the lecture resources will be provided via the Ilias web learning environment. Please do login (with your ETH (or other University) username+password) at https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_10891&lient_id=ilias_lda choosing the course "Using R for Data Analysis and Graphics".</p> <p>The same Ilias web page also serves for the second more advanced part of the course.</p>

701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	W	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen, um die physikalischen Bodeneigenschaften zu charakterisieren und auf verschiedenen Grössenskalen Massen- und Energieflüsse zu quantifizieren. In die Analyse der hydrologischen Prozesse im Boden werden der Einfluss der Pflanzen und die Wechselwirkung zwischen Land und Atmosphäre miteinbezogen.				
Lernziel	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Aufbau und die Eigenschaften von Wasser-ungesättigten Böden charakterisieren. - die treibenden Kräfte und die daraus resultierenden Wasser-, Stoff- und Wärmeflüsse berechnen - besprochene Messmethoden und Theorien zur Analyse hydrologischer Daten anwenden und Experimente durchführen und interpretieren - die Zusammenhänge zwischen den untersuchten bodenphysikalischen Prozessen und wichtigen Problemen der Bodennutzung (z.B. Verschmutzung von Trinkwasser) erkennen und beschreiben 				

Inhalt

Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior

Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.

Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity new addition

Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics:
 Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.

Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.

Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties.
 Midterm exam

Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.

Part 3 - Use of Hydrus-2D model for simulation of unsaturated flow in 1-D and 2-D domains (http://www.pc-progress.cz/Fr_Hydrus.htm)
 Meeting in computer laboratory

Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.

Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.

Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.

Additional topics:

Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.

Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.

Skript Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (2009 edition) (available at the beginning of the semester)<http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology>

Literatur Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel

Voraussetzungen / Besonderes E-Learning Angebot (<http://www.ito.ethz.ch/filep>):
 Video-clips der Vorlesungsexperimente, virtuelle Experimente zum Ueben und Textthinweise (Skript).

701-0479-00L	Umwelt-Fluiddynamik	W	3 KP	2G	H. Wernli, S. Pfahl
Kurzbeschreibung	Die physikalischen Grundbegriffe und mathematischen Grundgleichungen zur Beschreibung von Umweltfluidsystemen auf der rotierenden Erde werden vermittelt. Grundlegende Konzepte (z.B. Vorticity-Dynamik und Wellen) werden formal eingeführt, quantitativ angewendet und mit Beispielen illustriert. Übungen helfen, den Stoff zu vertiefen.				
Lernziel	Die Studierenden können - Grundlagen, Konzepte und Methoden der Umweltfluiddynamik nennen. - die Komponenten der Grundgleichungen verstehen und diskutieren. - physikalische Grundgleichungen zur Berechnung einfacher Problemstellungen der Umweltfluiddynamik anwenden.				
Inhalt	Physikalische Grundbegriffe und mathematische Grundgleichungen: Kontinuumshypothese, Kräfte, Konstitutivgesetze, Zustandsgleichungen und Grundlagen der Thermodynamik, Kinematik, Sätze für Masse, Impuls auf der rotierenden Erde. Konzepte und erläuternde Strömungssysteme: Vorticity-Dynamik, Grenzschichten, Instabilität, Turbulenz - in Bezug auf Umweltfluidsysteme. Skalen-Analyse: Dimensionslose Variable und dynamische Ähnlichkeit, Vereinfachungen der Strömungssysteme, z.B. Flachwasserannahme, geostrophische Strömung. Wellen in Umweltströmungssystemen.				
Skript	Wird abgegeben, in englischer Sprache.				
Literatur	Besprechung im Kurs. Siehe auch: web-Seite.				

►►► **Praktika, Exkursionen, Feld- und Blockkurse**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0459-00L	Seminar für Bachelorstudierende: Atmosphäre und Klima	W+	2 KP	2S	R. Knutti, E. M. Fischer, O. Stebler
Kurzbeschreibung	Das Seminar führt die Studierenden des Bereichs Atmosphäre und Klima zusammen. Es trainiert anhand klassischer und aktueller wissenschaftlicher Artikel Präsentationstechnik (Vorträge, Posterpräsentationen).				
Lernziel	Das Seminar führt die Studierenden der Vertiefung Atmosphäre und Klima des D-UWIS und die Studierenden der Vertiefung Klima und Wasser des D-ERDW zusammen. Es soll anhand klassischer und aktueller wissenschaftlicher Artikel Präsentationstechnik (Vorträge, Posterpräsentationen) trainieren.				

Inhalt	1. Woche: Kursorganisation und Vorstellen des Instituts 2. und 3. Woche: Einführung in die mündliche Präsentationstechnik 4. bis 10. Woche: Vorträge der Studierenden 11. Woche: Einführung in die Poster-Präsentationstechnik 12. und 13. Woche: Postererstellung 14. Woche: Abschliessende Posterpräsentation
Skript	Unterlagen werden über die Kurs-Webseite angeboten.
Literatur	Unterlagen werden über die Kurs-Webseite angeboten.
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs kann nur für eine begrenzte Anzahl Studierende angeboten werden, in jedem Fall aber für alle, welche ihn obligatorisch besuchen müssen. Wir bitten um eine frühe elektronische Einschreibung.

► Wahlfächer

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
<i>Auswahl aus dem gesamten Angebot der ETH und UZH.</i>					
651-2125-00L	Strahlungsmessung in der Klimaforschung	W	2 KP	1V	R. Philipona
Kurzbeschreibung	Grundkenntnisse der Strahlung, Strahlungsgesetze und Strahlungstransfer. Kurzwellige Sonnenstrahlung und die Solarkonstante. Langwellige terrestrische und atmosphärische Strahlung und der Treibhauseffekt. Messung der Strahlungsbilanz. Spektrale Strahlungsmessung im kurzwelligen und UV Bereich. Strahlungsantrieb von Wolken, Aerosolen und Treibhausgasen und deren Auswirkung auf die Klimaänderung.				
Lernziel	Verständnis der Grundlagen von Strahlungsflüssen, und Methoden der Strahlungsmessung in der Meteorologie und Klimaforschung. Strahlungsantrieb von Wolken, Aerosolen und Treibhausgasen und deren Auswirkung auf die Klimaänderung.				
Inhalt	Grundkenntnisse der Strahlung, Strahlungsgesetze und Strahlungstransfer. Kurzwellige Sonnenstrahlung und die Solarkonstante. Langwellige terrestrische und atmosphärische Strahlung und der Treibhauseffekt. Messung der kurzwelligen und langwelligen Strahlungsbilanz. Spektrale Strahlungsmessung im kurzwelligen-, UV- und PAR- (Photosynthetically Active Radiation) Bereich, in Zusammenhang mit Aerosol optischer Dicke und Wasserdampfgehalt in der Atmosphäre. Vergleich von Strahlungsmessungen und Strahlungstransferberechnungen. Strahlungsantrieb von Wolken, Aerosolen und Treibhausgasen und deren Auswirkung auf die Klimaänderung.				

Strahlungsmessung in der Klimaforschung

Inhaltsverzeichnis

- 1 Einleitung
- 2 Grundbegriffe der Strahlungsmessung
 - 2.1 Radiometrie
 - 2.2 Photometrie
 - 2.3 Radiometrische und Photometrische Grössen und Eigenschaften
 - 2.4 Raumwinkel
 - 2.5 Strahlungsgrössen und Strahlungsgesetze
 - 2.5.1 Strahlungsgrössen
 - 2.5.2 Spektrale Strahlungsgrössen
 - 2.5.3 Definition des schwarzen Körpers
 - 2.5.4 Gesetz von Kirchhoff (1859)
 - 2.5.5 Lambertsche Strahlungsquellen
 - 2.5.6 Gesetz von Stefan-Boltzmann (1879)
 - 2.5.7 Wiensches Verschiebungsgesetz (1894)
 - 2.5.8 Plancksches Gesetz (1900)
 - 2.5.9 Strahlungstransfer
 - 2.5.10 Schwarzschildische Gleichung
- 3 Grundlagen der solaren und atmosphärischen Strahlung
 - 3.1 Einteilung der Strahlung nach Ursprung
 - 3.2 Einteilung der Strahlung nach Wellenlängen
 - 3.3 Direkte Sonnenstrahlung
 - 3.3.1 Exrtraterrestrische Strahlung
 - 3.3.2 Absorption in der Atmosphäre
 - 3.3.3 Diffusion in der Atmosphäre
 - 3.3.4 Extinktion in der Atmosphäre
 - 3.3.5 Energiespektrum der direkten Sonnenstrahlung
 - 3.4 Diffuse Himmelsstrahlung
 - 3.5 Globalstrahlung
 - 3.6 Wärmestrahlung der Erde (Ausstrahlung)
 - 3.7 Wärmeeinstrahlung der Atmosphäre (Gegenstrahlung)
 - 3.8 Reflexstrahlung
 - 3.9 Bilanz der atmosphärischen Strahlungsströme
- 4 Prinzip der meteorologischen Strahlungsmessmethoden
 - 4.1 Strahlungswirkung
 - 4.2 Nomenklatur der Strahlungsmessinstrumente
- 5 Messung der kurzwelligen Sonnenstrahlung
 - 5.1 Pyrheliometer zur Messung der direkten Sonnenstrahlung
 - 5.1.1 Bezugsbasis der Sonnenradiometrie
 - 5.1.2 Oeffnungsgeometrie eines Pyrheliometers
 - 5.1.3 Klassische Standard-Pyrheliometer
 - 5.1.4 Sekundäre Pyrheliometer (Aktinometer)
 - 5.1.5 Thermoelektrische Pyrheliometer (Aktinometer)
 - 5.1.6 Moll-Gorcynski Pyrheliometer (Aktinometer)
 - 5.1.7 Eppley NIP und Kipp & Zonen CH1 Pyrheliometer
 - 5.1.8 Selbsteichende Absolut-Radiometer
 - 5.2 Geschichtliche Entwicklung der Pyrheliometer Skalen und die WRR
 - 5.2.1 Angström-, Smithonian- und die Internationale Pyrheliometer-Skala
 - 5.2.2 Kritische Ueberprüfung der Skalen
 - 5.2.3 World Radiometric Reference WRR
 - 5.3 Pyranometer zur Messung der globalen Sonnenstrahlung
 - 5.3.1 Eppley PSP Pyranometer
 - 5.3.2 Eppley Black & White Pyranometer
 - 5.3.3 Kipp & Zonen CM22 Pyranometer
 - 5.3.4 Eigenschaften von Pyranometern
 - 5.3.5 Pyranometer Eichung und Charakterisierung
 - 5.4 Messung der diffusen kurzwelligen Strahlung
 - 5.5 Messung der reflektierten kurzwelligen Strahlung
- 6 Messung der langwelligen Strahlung
 - 6.1 Pyrgeometer
 - 6.1.1 Angström Pyrgeometer
 - 6.1.2 Eppley PIR Pyrgeometer
 - 6.1.3 Strahlungsbilanz im PIR Pyrgeometer
 - 6.1.4 Schwarzkörperanlage für Pyrgeometer
 - 6.1.5 Schwarzkörper Pyrgeometereichung
 - 6.1.6 Absoluteichung von Pyrgeometern
 - 6.1.7 Kipp & Zonen CG4 Pyrgeometer
 - 6.1.8 Pyrradiometer und Net Pyrradiometer
- 7 Strahlungsmessnetze in der Schweiz
 - 7.1 ANETZ
 - 7.2 NABEL
 - 7.3 RASTA
 - 7.4 ETH Messnetz
 - 7.5 BSRN
 - 7.6 ASRB
 - 7.6.1 ASRB Messnetz und Instrumente
 - 7.7 Strahlungsstation Jungfrauoch
 - 7.8 UV-Messungen an den RASTA Stationen

- 8 Strahlungsmessungen
 - 8.1 Total Solar Irradiance
 - 8.2 Sonnenstrahlungsmessungen an der Erdoberfläche
 - 8.3 Tagesplots des ASRB-Messnetzes
 - 8.4 Höhenabhängigkeit der kurzwelligigen Strahlung
 - 8.5 Höhenabhängigkeit der Gegenstrahlung
 - 8.6 Jahresgang der kurz- und langwelligigen Strahlung in Davos
 - 8.7 Jahresmittelwerte der Strahlungsflüsse an ASRB Stationen
 - 8.8 Jahres- und Saisonale Mittelwerte der Nettostrahlungsflüsse

9 Literaturangaben

701-0565-00L	Grundzüge des Naturgefahrenmanagements	W	3 KP	3G	H. R. Heinimann, B. Krummenacher, S. Löw
Kurzbeschreibung	Durch die Überlagerung von Siedlungsflächen und Infrastrukturanlagen mit Prozessräumen von Naturgefahren entstehen Risiken für Leben und Sachwerte. Die Veranstaltung vermittelt das Vorgehenskonzept für den risikobasierten Umgang mit Naturgefahren, indem für reale Fallstudienobjekte Risiken analysiert, bewertet und Lösungen für den Umgang entwickelt werden.				
Lernziel	Das Vorgehenskonzept wird Schritt für Schritt anhand eines Satzes von Fallstudienobjekten erklärt und von den Studierenden angewendet. Hierbei lernen Sie die Verknüpfung folgender Kompetenzen: Risikoanalyse - Was kann passieren? - Naturgefahren-Prozesse in ihren Grundzügen charakterisieren und Resultate aus Modellrechnungen integrieren. - Einer bestimmten Gefahr exponierte Leben und Objekte identifizieren und ihre mögliche Beeinträchtigung oder Beschädigung abschätzen. Risikobewertung - Was darf passieren? - Ansätze zur Festlegung akzeptabler Risiken für Leben und Objekte anwenden, um Schutzdefizite im Raum zu bestimmen. - Ursachen von Konflikten zwischen Risikowahrnehmung und Risikoanalyse erklären. Risikomanagement - Was ist zu tun? - Wirkungsprinzipien von Massnahmen zur Risikoreduktion erklären. - Für die Bemessung von Massnahmen massgebende Gefährdungsbilder beschreiben. - Anhand eines Zielkatalogs die beste Alternative aus einer Menge denkbarer Massnahmen bestimmen. - Prinzipien der Risk-Governance erklären.				
Inhalt	Die Vorlesung besteht aus folgenden Blöcken: 1) Einführung ins Vorgehenskonzept (1W) 2) Risikoanalyse (6W + Exkursion) mit: - Systemabgrenzung - Gefahrenbeurteilung - Expositions- und Folgenanalyse 3) Risikobewertung (2W) 4) Risikomanagement (2W + Exkursion) 5) Abschlussbesprechung (1W)				

► **Sozialwissenschaftliche Fächer**

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► **Bachelor-Arbeit**

Die Bachelor-Arbeit und das Bachelor-Seminar werden einmal pro Studienjahr im 6. Semester (Frühjahrssemester) angeboten.

► **Ergänzendes Lehrangebot**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0842-00L	Programmieren und Problemlösen	W	3 KP	2V+1U	keine Angaben
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Einführung in die Programmierung in einer aktuellen Programmiersprache (Java) mit Fokus auf Anwendungen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden befähigen, Probleme mit eigenen Computer-Programmen zu lösen. Insbesondere sind sie mit Syntax und Bedeutung der Programmiersprache Java vertraut und können eigene Programme schreiben und bestehende Programme verstehen und verändern. Sie sind mit den Konzepten der Objektorientierung und generischen Programmierung (Templates) soweit vertraut, dass sie Programmbibliotheken nutzen können. Darüberhinaus haben sie Grundkenntnisse im Entwurf von effizienten Algorithmen, d.h. sie können für einfache, klar formulierte Problemstellungen einen effizienten Algorithmus finden, und diesen in Java implementieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Einsatz von Informatikmitteln (252-0839-00) - Anwendungsnahes Programmieren mit MATLAB (252-0840-01)				

Erdwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Erdwissenschaften Master

► Master-Studium gemäss Studienreglement 2011

►► Vertiefung in Geology

►►► Pflichtmodul Analytical Methods in Earth Sciences

Es sind je 6KP innerhalb dem Teil A und 6KP innerhalb dem Teil B zu belegen.

►►►► Teil A: Mikroskopie Kurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4045-00L	Microscopy of Metamorphic Rocks	W+	2 KP	2G	P. Nievergelt
Kurzbeschreibung	Repetition kristalloptischer Methoden mit dem Durchlicht-Polarisationsmikroskop. Untersuchung und Beschreibung des metamorphen Mineralbestands und Gefüges. Bestimmung der zeitlichen Abfolge von Kristallisations- und Deformationsprozessen. Abschätzung von Metamorphosegrad.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse in optischer Mineralogie. - Beherrschung mikroskopischer Mineral-Bestimmungsmethoden. - Identifizierung von Mineralen in Dünnschliffen (metamorpher Gesteine). - Gesteinsbeschreibung und korrekte Namengebung aufgrund von modalem Mineralbestand sowie von Struktur und Textur. - Interpretation der Gesteinsgefüge sowie der Paragenese und der Mineralreaktionen. 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Kurze Repetition der wichtigsten optischen Eigenschaften und der mikroskopischen Methoden zur Identifikation der gesteinsbildenden Minerale. Im Besonderen: Auswertung der Interferenzfiguren im konoskopischen Strahlengang. - Mikroskopieren von Dünnschliffen der typischen metamorphen Gesteine. - Studium und Beschreibung des metamorphen Mineralbestands und des Gefüges. Bestimmung der zeitlichen Abfolge von Kristallisations- und Deformationsprozessen. - Abschätzung von Metamorphosegrad anhand der Paragenesen. - Mengenbestimmung, Angabe der Prozentanteile von Komponenten - Wissenschaftliche Dokumentation dieser Information: Beschreibungen, Zeichnungen, Mikrophotographie mit verschiedenen Beleuchtungsarten und mit linear- oder zirkularpolarisiertem Licht. 				
Skript	Unterlagen zur Theorie (in Englisch) und den Übungen werden verteilt (Die Unterlagen zum ETH Bachelor-Kurs im 6. Semester "Mikroskopie der Gesteine" enthalten den Grundstoff)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Puhan, D.: Anleitung zur Dünnschliffmikroskopie (1994). (Kristalloptik und praktisches Vorgehen. Durchblättern dieses Buches empfohlen) - Nesse, W.D.: Introduction to optical mineralogy. 3. Ed. (2004). Die Figuren zur Theorie werden im Kurs verwendet. Das Buch enthält opt. Mineraldaten. Benutzen oder kaufen Sie dieses Buch von Nesse, wenn Sie petrographische Arbeiten an diversen silikatischen Gesteinen durchführen. - Pichler, H. und Schmitt-Riegraf, C.: Gesteinsbildende Minerale im Dünnschliff (1993). Ein Mineral-Bestimmungsbuch. Empfohlen für petrographische Arbeiten (deutsch). 2. Auflage, ist vergriffen, ist eventuell bei älteren Studenten erhältlich. - Tröger, W.E.: Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Teil 1. Bestimmungstabellen (1982). Diese Tabellen sind im Kurs vorhanden. - Yardley, B.W.D., Mackenzie, W.S. und Guilford, C.: Atlas metamorpher Gesteine und ihrer Gefüge in Dünnschliffen (1992). Dieses Bilderbuch sollten Sie einmal durchblättern. Die Originalausgabe ist in English. Die Bücher sind auch in der D-ERDW-Bibliothek im Gebäude NO, D-Stock. 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Kristallographie-Mineralogie-Petrographie. Sie müssen einführende Kurse in Polarisationsmikroskopie, Gesteinsmetamorphose und Strukturgeologie absolviert haben.</p> <p>Weitere Mikroskopie-Kurse am D-ERDW der ETH Zürich sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mikroskopieren magmatischer Gesteine (IGP; Inst. für Geochemie und Petrologie) anschliessend an diesen Kurs - Mikroskopieren der Sedimentgesteine (Geol. Institut) - Mikroskopieren von Erzmineralen, Auflicht-Mikroskopie (Th. Driesner, IGP) - Mikroskopieren von deformierten Gesteinen (Strukturgeologie, Geol. Institut) 				
651-4047-00L	Microscopy of Magmatic Rocks	W+	2 KP	2G	P. Nievergelt
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt Basiskenntnisse in Mikroskopie magmatischer Gesteine Neben der Identifikation magmatischer Mineralien in Dünnschliffen, werden auch Mineralparagenesen, Gefüge und Texturen betrachtet und die mikroskopischen Befunde anhand von Phasendiagrammen in einen grösseren Rahmen (Genese, Differentiation) gestellt.				
Lernziel	Das Ziel dieses Praktikums ist Fertigkeiten in folgenden Bereichen zu erlangen respektive zu vertiefen: (1) Optische Bestimmung von Mineralien in magmatischen Gesteinen mit Hilfe des Polarisationsmikroskops; (2) Identifikation magmatischer Gesteine basierend auf Mineralogie, Struktur und Textur; (3) Interpretation von Strukturen und Texturen und Aussage über magmatische Prozesse; (4) Anwendung magmatischer Phasendiagramme auf natürliche Gesteine.				
Inhalt	Dieses Praktikum baut auf dem Kurs 'Microscopy of metamorphic rocks' (P. Nievergelt) auf, der unmittelbar vor diesem Kurs durchgeführt wird und wo die Grundlagen der optischen Mineralogie und die Benutzung eines Polarisationsmikroskops erlernt werden. In diesem Praktikum werden die wichtigsten magmatischen Mineralien und Gesteine in Gesteinsdünnschliffen vermittelt. Mineralparagenesen, Gefüge, Texturen und Kristallisationsabfolgen werden bestimmt und dazu verwendet die Genese, Differentiation und Platznahme magmatischer Gesteine zu verstehen. Dazu werden auch die Kenntnisse in Phasendiagrammen aus anderen Vorlesungen (z. Bsp. Magmatismus und Vulkane) vertieft und auf natürliche Gesteine angewandt um qualitative Aussagen über Stammagmen und Kristallisationsbedingungen abzuleiten. Das Spektrum der untersuchten Gesteine umfasst Mantelgesteinen, tholeiitische, kalk-alkalische und alkalische Plutonite und Vulkanite, die die wichtigsten magmatischen Mineralien enthalten.				
Skript	Basis der optischen Untersuchung (magmatischer) Mineralien mit Hilfe des Polarisationsmikroskops bildet das Tabellenwerk von Tröger (Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, 1982), das in ausreichender Anzahl im Praktikumsraum zur Verfügung steht. Es werden zudem einige wenige zusätzliche Blätter als Kursunterlagen abgegeben. Als zusätzliche Arbeitsunterlage für das Praktikum empfehle ich das Vorlesungsskript von H.-G- Stosch (Universität Karlsruhe), das auf Wunsch in gedruckter Form abgeben werden kann.				
Literatur	Es gibt verschiedene Lehrbücher, auch in deutscher Sprache, zum Thema Gesteinsmikroskopie, das am besten geeignete Lehrbuch für 'Hard-rockers' ist leider vergriffen und kann allenfalls noch antiquarische erworben werden: Pichler und Schmitt-Riegraf: Gesteinsbildende Minerale im Dünnschliff, Enke Verlag, Stuttgart, 1993).				

Voraussetzungen /
Besonderes Dieser Kurs beinhaltet keine optische Mineralogie und/oder Einführung in die Benutzung eines Polarisationsmikroskops und basiert deshalb auf dem vorangehenden Kurs 'Microscopy of metamorphic rocks', P. Nievergelt), wo die Grundlagen der optischen Mineralogie und die Benutzung des Polarisationsmikroskops vermittelt werden. Andernfalls, z. Bsp. für externe Studenten, sind äquivalente Kenntnisse notwendig.

Weitere Mikroskopie-Kurse an der ETH am D-ERDW sind:

Mikroskopie metamorpher Gesteine (P. Nievergelt, Voraussetzung für diesen Kurs)
Mikroskopie der Sedimentgesteine (W. Winkler)
Reflektionsmikroskopie und Lagerstätten-Praktikum (T. Wagner)
Mikrostrukturen (Deformationsgefüge, S. Misra, Strukturgeologie)

651-4051-00L	Reflected Light Microscopy and Ore Deposits Practical	W+	2 KP	2P	T. Driesner
Kurzbeschreibung	Introduction to reflected light microscopy. Use of the microscope. Identification of opaque minerals through the used of tables. Description of textures and paragenetic sequences. Given Participants should attend in parallel with Ore Deposits I (651-4037-00L).				
Lernziel	Recognition of the most important ore minerals in polished section, interpretation of mineral textures in geological context				
Inhalt	Introduction to reflected light microscopy as a petrographic technique. Learning main diagnostic criteria. Study of small selection of important and characteristic minerals. Interpreting polished (thin) sections as exercise				
Skript	To be handed out in class				
Voraussetzungen / Besonderes	Credits and mark based on independent description of selected sample(s) towards the end of the course				
651-4113-00L	Sedimentary Petrography and Microscopy	W+	2 KP	2G	W. Winkler, H. Blaes
Kurzbeschreibung	Mikroskopische Untersuchung und Beschreibung von Karbonat (1. Semesterhälfte) und siliziklastischen Gesteinen (2. Hälfte), sowie kieseligen, phosphatischen und evaporitischen Sedimenten.				
Lernziel	Beschreibung von Inhalt (Körner, Zement/Matrix), Gefüge, Klassifikation der wichtigen Sedimentgesteine im Dünnschliff. Diskussion und Interpretation des Sedimentationsmilieus. Diagenetische Prozesse.				
Inhalt	Mikroskopie von Karbonat- und siliziklastischen Gesteinen, kieseligen Gesteinen und Phosphatgesteinen, ihren Ursprung und die Klassifikation. Diagenetische Prozesse.				
Skript	Wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Tucker, M. E. (1985): Einführung in die Sedimentpetrologie. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart. 265 p.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der vorhergehende Besuch von anderen MSc Mikroskopiekursen (magmatische oder metamorphe Gesteine) ist keine Voraussetzung, wenn im Bachelorprogramm bereits ein Kurs in Mikroskopie der Gesteine absolviert wurde.				

▶▶▶▶ Teil B: Methoden

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4055-00L	Analytical Methods in Petrology and Geology	W+	3 KP	2G	E. Reusser, S. Bernasconi, M. Wälle, L. Zehnder
Kurzbeschreibung	Practical work in analytical chemistry for Earth science students.				
Lernziel	Knowledge of some analytical methods used in Earth sciences.				
Inhalt	Introduction to analytical chemistry and atom physics. X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescence analysis (XRF), Electron Probe Microanalysis (EPMA), Laser ablation inductively coupled plasma mass spectroscopy (LA-ICP-MS), Mass spectroscopy for light isotopes.				
Skript	Short handouts for each analytical method.				
651-4117-00L	Sediment Analysis <i>Second time slot Thu 13-17 only if needed</i>	W+	3 KP	2G	W. Winkler
Kurzbeschreibung	Zweck, Brauchbarkeit und theoretischer Hintergrund von Methoden der Sedimentuntersuchung.				
Lernziel	Der Kurs bietet eine Reihe von grundlegenden Methoden der Sedimentuntersuchung an. Es ist auch möglich, diese Methoden an eigenem Material für die Master-Arbeit oder Dissertation anzuwenden.				
Inhalt	Färben von Dünnschliffen auf Feldspat und Karbonat, Lackabzüge von Karbonatgesteinen, Modalanalyse von Sandsteinen (gleiches Prinzip anwendbar für Mikrofazies von Karbonatgesteinen), Calcimetrie und organischer Kohlenstoff von pelitischen Gesteinen, Schwermineral-Analyse, "kalte" Kathodenlumineszenz von Karbonatgesteinen, einfache Separation von Tonmineralen, Exoskopie von Quarzkörnern.				
Skript	Ein Skript mit dem wissenschaftlichen Hintergrund der verschiedenen Methoden und den Anleitungen für das Labor wird zu Verfügung gestellt.				
Literatur	BOUMA, A.H. (1969): Methods for the study of sedimentary structures. Wiley-Interscience, 458 p. CARVER, R.E. (Ed.) (1971): Procedures in sedimentary petrology. Wiley-Interscience, 653 p. TUCKER, M. (Ed.) (1988): Techniques in sedimentology. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 394 p. MANGE, M. A. & MAURER, H. F. (1992): Heavy minerals in colour, Chapman & Hall, 147 p. and various journal papers				
Voraussetzungen / Besonderes	Wünschenswert, aber nicht Bedingung ist, dass Studierende ihr eigenes Material (Master-Arbeit, PhD-Projekt) für einzelne Methoden der Sedimentuntersuchung mitbringen.				
651-4031-00L	Geographic Information Systems	W+	3 KP	4G	A. Baltensweiler, M. Hägeli-Golay
Kurzbeschreibung	Introduction to the architecture and data processing capabilities of geographic information systems (GIS). Practical application of spatial data modeling and geoprocessing functions to a selected project from the earth sciences.				
Lernziel	Knowledge of the basic architecture and spatial data handling capabilities of geographic information systems.				
Inhalt	Theoretical introduction to the architecture, modules, spatial data types and spatial data handling functions of geographic information systems (GIS). Application of data modeling principles and geoprocessing capabilities using ArcGIS: Data design and modeling, data acquisition, data integration, spatial analysis of vector and raster data, particular functions for digital terrain modeling and hydrology, map generation and 3D-visualization.				
Skript	Introduction to Geographic Information Systems, Tutorial: Introduction to ArcGIS Desktop				
Literatur	Longley, P. A., M. F. Goodchild, D. J. Maguire, and D. W. Rhind (2005): Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons, Chichester, England. DeMers, M. N. (2009): Fundamentals of Geographic Information Systems. John Wiley & Sons, Hoboken, N.J., USA.				
651-4063-00L	X-ray Powder Diffraction	W+	3 KP	2G	M. Plötze

Kurzbeschreibung	In the course the students learn to measure X-ray diffraction patterns of minerals and to evaluate these using different software for qualitative and quantitative mineral composition as well as crystallographic parameters.
Lernziel	In the course the students learn to measure X-ray diffraction patterns of minerals and to evaluate these using different software for qualitative and quantitative mineral composition as well as crystallographic parameters.
Inhalt	Fundamental principles of X-ray diffraction Setup and operation of X-ray diffractometers Interpretation of powder diffraction data Determination of crystallographic parameters from powder patterns Qualitative and quantitative phase analysis of crystalline powders (e.g. with Rietveld analysis)
Skript	Selected handouts will be made available in the lecture
Literatur	ALLMANN, R.: Röntgen-Pulverdiffraktometrie : Rechnergestützte Auswertung, Phasenanalyse und Strukturbestimmung Berlin : Springer, 2003. DINNEBIER, R.E. et al.: Powder Diffraction. Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2008. (http://pubs.rsc.org/en/Content/eBook/978-0-85404-231-9) PECHARSKY, V.K. and ZAVALIJ, P.Y: Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials. Springer, 2009. (http://www.springerlink.com/content/k100xr/#section=126257&page=1)
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes a high portion of practical exercises in sample preparation as well as measurement and evaluation of X-ray powder diffraction data. Own samples (max. 2) will be analysed qualitatively and quantitatively. The lecture course is limited to 6 participants.

▶▶▶ Wahlpflichtmodule Geology

▶▶▶▶ Structural Geology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4003-00L	Numerical Modelling of Rock Deformation	W	3 KP	2G	M. Frehner
Kurzbeschreibung	Learning and understanding the continuum mechanics equations that describe the deformation of rocks. Mathematical equations describing rock rheology: elasticity and viscosity. Applying numerical methods to investigate rock deformation. Programming the finite element method.				
Lernziel	Learning and understanding the continuum mechanics equations that describe the deformation of rocks. Mathematical equations describing rock rheology: elasticity and viscosity. Applying numerical methods to investigate rock deformation. Programming the finite element method.				
Inhalt	Learning and understanding the continuum mechanics equations that describe the deformation of rocks. Mathematical equations describing rock rheology: elasticity and viscosity. Applying numerical methods to investigate rock deformation. Programming and using the finite element method.				
Skript	A substantial part of the lecture will take place in the computer-lab, where numerical finite element codes will be applied. The used software is MATLAB. Students may bring their own laptop with a preinstalled copy of MATLAB.				
Literatur	There will be no script. However, all lecture-presentations, as well as the numerical codes, will be made available to the students online. There is no mandatory literature. The following literature is recommended: Turcotte D.L. and Schubert G., 2002: Geodynamics, Cambridge University Press, ISBN 0-521-66624-4 Pollard D.D. and Fletcher R.C., 2005: Fundamentals of Structural Geology, Cambridge University Press, ISBN 978-0-521-83927-0 Ranalli G., 1995: Rheology of the Earth, Chapman & Hall, ISBN 0-412-54670-1 Smith I.M. and Griffiths D.V., 2004: Programming the Finite Element Method, John Wiley & Sons Ltd, ISBN 978-0-470-849-70-5 Zienkiewicz O.C. and Taylor R.L., 2000: The Finite Element Method - Volume 1: The Basis, Butterworth Heinemann, ISBN 0-7506-5049-4				
Voraussetzungen / Besonderes	A good knowledge of linear algebra is expected. The used software is MATLAB. So, knowledge of MATLAB is advantageous.				
651-4035-00L	Microstructures	W	3 KP	2G	B. Cordonnier, M. E. S. Violay
Kurzbeschreibung	This course gives a tool to describe and interpret microstructures of deformed rocks. It begins with the definition of fabric elements and classification of cleavages. The second part deals with the relation between fabric, microstructure and deformation mechanisms. Finally will be examined the microstructures of high strain zones and the tools to quantify fabric and microstructure.				
Lernziel	This course gives a tool to describe and interpret microstructures of deformed rocks. It begins with the definition of fabric elements and classification of cleavages. The second part deals with the relation between fabric, microstructure and deformation mechanisms. Finally will be examined the microstructures of high strain zones and the tools to quantify fabric and microstructure. A regional example will be studied at the end of the course.				

- Inhalt
- 1) Terminology: grain, grain shape, grain boundaries, cracks, cleavages. Classification of cleavages.
 - 2) Recall Foliation mechanisms and their microstructures:
 - a. passive rotation (examples of mica in marbles)
 - b. dissolution and precipitation (+Q and M domains in schists)
 - c. nucleation and growth (metamorphism, e.g. low grade schists)
 - d. crystal plastic deformation (e.g. calcite, quartz)
 - e. recrystallization (dynamic) (e.g. calcite)
 - 3) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - a. Cataclastic deformation (cataclastic flow, trails of fluid inclusions, interaction with fluids and melt, pseudotachylytes, breccias)
 - 4) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - b. Intracrystalline plasticity (monomineralic calcite, olivine, quartz. microstructures and LPO, progressive deformation in simple and pure shear)
 - 5) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - c. Diffusive mass transfer in presence of fluids (pressure solution)
 - d. Solid state
 - e. Grain boundary sliding and superplastic flow (calcite)
 - 6) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - f. Dynamic recrystallization (eg. Calcite and olivine): rotation Rxx and GB migration Rxx.
 - 7) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - g. Twinning (calcite, as thermometer; plagioclase)
 - h. Recovery and static recrystallization
 - 8) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - i. Deformation of polymineralic rocks (e.g. quartzofeldspathic and schists)
 - 9) Microstructures in Fault rocks
 - a. Fault gouge
 - b. Mylonites (evolution of microstructures and LPO with progressive strain. Natural examples and the experimental results from torsion testing: calcite and olivine).
 - c. Sense of shear: Matrix, Porphyroclasts etc.
 - 10) Techniques for determination of SPO and LPO. Examples using image analysis tools and U-stage.

651-4111-00L	Rock Physics	W	3 KP	2G	A. S. Zappone, E. H. Saenger, N. Tisato
Kurzbeschreibung	The modern discipline of Rock Physics serves as a bridge between traditional Rock Mechanics and traditional Rock Physical Property measurement. Through understanding the physics of the process, we strive to better understand other related fields such as structural geology and geophysics.				
Lernziel	The objective of this course is to introduce Rock Physics as a laboratory and interpretive tool.				
Inhalt	The course will consist of regular classes, with a small number of laboratory demonstrations made on an ad-hoc basis (depending on equipment and research objective schedules at the Rock Deformation Laboratory). The course will cover measurements of physical properties of rock such as density, porosity, permeability and elastic wave velocity, and will introduce the concept of seismic anisotropy etc. Later we will cover rock deformation in the brittle field, earthquake physics and triggering. Finally we will discuss scale effects as we move from small scale laboratory environment to the scale of the geophysical investigation.				
Voraussetzungen / Besonderes	Undergraduate courses in the following subjects are highly recommended in order to get the most out of this specialist course: - Basic structural Geology - Geophysics				
651-3521-00L	Tektonik	W	3 KP	2V	J.-P. Burg, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systemen (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Lernziel	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systemen (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Abschätzung der Mechanismen und Kräfte, welche für Plattenbewegungen im allgemeinen und für spezielle großräumige Strukturen (ozeanische Becken und Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Gebirgssysteme und kontinentales Wachstum, usw.) verantwortlich sind, basierend auf theoretischen und experimentellen Informationen. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Inhalt	Plattentektoniksysteme: System Mantel-Lithosphärenplatten, drei Arten von Plattengrenzen, ihre Rollen und Charakteristika, Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Kratone, Wachstum der Kontinente und Bildung der Superkontinente. Rheologie der geschichteten Lithosphäre und des oberen Mantels. Obduktionssysteme Kollisionssysteme Extensionssysteme Entwicklung der Becken Passive und aktive Kontinentalränder				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	Condie, K. C. 1997. Plate tectonics and crustal evolution. Butterworth-Heinemann, Oxford. Cox, A. & Hart, R. B. 1986. Plate tectonics. How it works. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Dewey, J. F. 1977. Suture zone complexities: A review. Tectonophysics 40, 53-67. Dewey, J. F., Pitman III, W. C., Ryan, W. B. F. & Bonin, J. 1973. Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geological Society of America Bulletin 84, 3137-3180. Kearey, P. & Vine, F. J. 1990. Global tectonics. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Park, R. G. 1993. Geological structures and moving plates. Chapman & Hall, Glasgow. Turcotte, D. L. & Schubert, G. 2002. Geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge. Windley, B. F. 1995. The evolving continents. John Wiley & Sons Ltd, Chichester.				

▶▶▶▶ Sedimentology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4041-00L	Sedimentology I: Physical Processes and Sedimentary Systems	O	3 KP	2G	W. Winkler
Kurzbeschreibung	Sediments preserved a record of past landscapes. This course focuses on understanding the processes that modify sedimentary landscapes with time and how we can read these changes in the sedimentary record.				
Lernziel	The students learn basic concepts of modern sedimentology and stratigraphy in the context of sequence stratigraphy and sea level change. They discuss the advantages and pitfalls of the method and look beyond. In particular we pay attention to introducing the importance of considering entire sediment routing systems and understanding their functioning.				
Inhalt	Details on the program will be handed out during the first lecture.				
Literatur	We will attribute the papers for presentation on the 26th, so please be here on that day! The sedimentary record of sea-level change Angela Coe, the Open University. Cambridge University Press				
Voraussetzungen / Besonderes	The grading of students is based on Paper presentation: each student is assigned the presentation and discussion of a scientific paper at the end of the course. This is provisional and may be changed during the lecture.				
651-4043-00L	Sedimentology II: Biological and Chemical Processes in Lacustrine and Marine Systems	O	3 KP	2G	H. J. Weissert, M. I. Millan Sanchez
Kurzbeschreibung	The course will focus on biological and chemical aspects of sedimentation in marine environments. Marine sedimentation will be traced from coast to deep-sea. The use of stable isotopes palaeoceanography will be discussed. Neritic, hemipelagic and pelagic sediments will be used as proxies for environmental change during times of major perturbations of climate and oceanography.				
Lernziel	-You will understand chemistry and biology of the marine carbonate system -You will be able to relate carbonate mineralogy with facies and environmental conditions -You will be familiar with cool-water and warm-water carbonates -You will see carbonate and organic-carbon rich sediments as part of the global carbon cycle -You will be able to recognize links between climate and marine carbonate systems (e.g. acidification of oceans and reef growth) -You will be able to use geological archives as source of information on global change -You will have an overview of marine sedimentation through time				
Inhalt	-carbonates, chemistry, mineralogy, biology -carbonate sedimentation from the shelf to the deep sea -carbonate facies -cool-water and warm-water carbonates -organic-carbon and black shales -C-cycle, carbonates, Corg : CO2 sources and sink -Carbonates: their geochemical proxies for environmental change: stable isotopes, Mg/Ca, Sr -marine sediments through geological time -carbonates and evaporites -lacustrine carbonates -economic aspects of limestone				
Skript	no script. scientific articles will be distributed during the course				
Literatur	We will read and critically discuss scientific articles relevant for "biological and chemical processes in marine and lacustrine systems"				
651-4901-00L	Quaternary Dating Methods	W	3 KP	2G	I. Hajdas, S. Ivy Ochs
Kurzbeschreibung	Reconstruction of time scales is critical for all Quaternary studies in both Geology and Archeology. Various methods are applied depending on the time range of interest and the archive studied. In this lecture we focus on the six methods that are most frequently used for dating Quaternary sediments and landforms.				
Lernziel	Students will be made familiar with the details of the six dating methods through lectures on basic principles, analysis of case studies, solving of problem sets for age calculation and visits to dating laboratories.				
Inhalt	At the end of the course students will: 1. understand the fundamental principles of the most frequently used dating methods for Quaternary studies. 2. be able to calculate an age based on data of the six methods studied. 3. choose which dating method (or combination of methods) is suitable for a certain field problem. 4. critically read and evaluate the application of dating methods in scientific publications. 1. Introduction: Time scales for the Quaternary, Isotopes and decay 2. Radiocarbon dating: principles and applications 3. Cosmogenic nuclides: ³ He, ¹⁰ Be, ¹⁴ C, ²¹ Ne, ²⁶ Al, ³⁶ Cl 4. U-series disequilibrium dating 5. Luminescence dating 6. K/Ar and Ar/Ar dating of lava flows and ash layers 7. Cs-137 and Pb-210 (soil, sediments, ice core) 7. Summary and comparison of results from several dating methods at specific sites				
Voraussetzungen / Besonderes	Visit to radiocarbon lab, cosmogenic nuclide lab, noble gas lab, accelerator (AMS) facility. Required attending the lecture, visiting laboratories, handing back solutions for problem sets (Exercises)				
651-4063-00L	X-ray Powder Diffraction	W	3 KP	2G	M. Plötze
Kurzbeschreibung	In the course the students learn to measure X-ray diffraction patterns of minerals and to evaluate these using different software for qualitative and quantitative mineral composition as well as crystallographic parameters.				
Lernziel	In the course the students learn to measure X-ray diffraction patterns of minerals and to evaluate these using different software for qualitative and quantitative mineral composition as well as crystallographic parameters.				
Inhalt	Fundamental principles of X-ray diffraction Setup and operation of X-ray diffractometers Interpretation of powder diffraction data Determination of crystallographic parameters from powder patterns Qualitative and quantitative phase analysis of crystalline powders (e.g. with Rietveld analysis)				
Skript	Selected handouts will be made available in the lecture				
Literatur	ALLMANN, R.: Röntgen-Pulverdiffraktometrie : Rechnergestützte Auswertung, Phasenanalyse und Strukturbestimmung Berlin : Springer, 2003. DINNEBIER, R.E. et al.: Powder Diffraction. Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2008. (http://pubs.rsc.org/en/Content/eBook/978-0-85404-231-9) PECHARSKY, V.K. and ZAVALIY, P.Y.: Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials. Springer, 2009. (http://www.springerlink.com/content/k100xr/#section=126257&page=1)				

Voraussetzungen / Besonderes The course includes a high portion of practical exercises in sample preparation as well as measurement and evaluation of X-ray powder diffraction data.
Own samples (max. 2) will be analysed qualitatively and quantitatively.
The lecture course is limited to 6 participants.

▶▶▶▶ Palaeoclimatology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4057-00L	Climate History and Palaeoclimatology	O	3 KP	2G	G. Haug, A. Martinez-Garcia, N. Meckler
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	<p>Climate system and earth history - climate forcing factors and feedback mechanisms of the geosphere, biosphere, and hydrosphere.</p> <p>Geological time, stratigraphy, geological archives, climate archives, paleoclimate proxies</p> <p>Climate through geological time: "lessons from the past"</p> <p>Cretaceous greenhouse climate</p> <p>The Late Paleocene Thermal Maximum (PETM)</p> <p>Cenozoic Cooling</p> <p>Onset and Intensification of Southern Hemisphere Glaciation</p> <p>Onset and Intensification of Northern Hemisphere Glaciation</p> <p>Pliocene warmth</p> <p>Glacial and Interglacials</p> <p>Millennial-scale climate variability during glaciations</p> <p>The last deglaciation(s)</p> <p>The Younger Dryas</p> <p>Holocene climate - climate and societies</p>				
651-4043-00L	Sedimentology II: Biological and Chemical Processes in Lacustrine and Marine Systems	W	3 KP	2G	H. J. Weissert, M. I. Millan Sanchez
Kurzbeschreibung	The course will focus on biological and chemical aspects of sedimentation in marine environments. Marine sedimentation will be traced from coast to deep-sea. The use of stable isotopes palaeoceanography will be discussed. Neritic, hemipelagic and pelagic sediments will be used as proxies for environmental change during times of major perturbations of climate and oceanography.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> -You will understand chemistry and biology of the marine carbonate system -You will be able to relate carbonate mineralogy with facies and environmental conditions -You will be familiar with cool-water and warm-water carbonates -You will see carbonate and organic-carbon rich sediments as part of the global carbon cycle -You will be able to recognize links between climate and marine carbonate systems (e.g. acidification of oceans and reef growth) -You will be able to use geological archives as source of information on global change -You will have an overview of marine sedimentation through time 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> -carbonates, chemistry, mineralogy, biology -carbonate sedimentation from the shelf to the deep sea -carbonate facies -cool-water and warm-water carbonates -organic-carbon and black shales -C-cycle, carbonates, Corg : CO2 sources and sink -Carbonates: their geochemical proxies for environmental change: stable isotopes, Mg/Ca, Sr -marine sediments through geological time -carbonates and evaporites -lacustrine carbonates -economic aspects of limestone 				
Skript	no script. scientific articles will be distributed during the course				
Literatur	We will read and critically discuss scientific articles relevant for "biological and chemical processes in marine and lacustrine systems"				
651-4058-00L	Basics of Palaeobotany	W	3 KP	2G	E. Schneebeil-Hermann
Kurzbeschreibung	The course "Basics in Palaeobotany" gives an overview on the evolution and palaeobiology of plants and their relevance for the reconstruction of past environments.				
Lernziel	On successful completion of the module, the students should be able to explain how plants are preserved in the fossil record, to describe the morphology of plant mega fossils, and of spores and pollen. They can describe how plant fossils can be used for reconstructing palaeoenvironments. Students should be able to explain the interactions between evolution of plants, climate and physical environment and they will be able to integrate the dimension of geological time into their understanding of biological events.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> -Preservation of plants in the fossil record. -First evidence for plants on Earth -The conquest of the continents by plants -Major adaptation and innovations leading to the present plant diversity -The evolution and morphology of the major plant groups -Plant associations through geological time and their palaeogeographic and stratigraphic relevance -Mass extinctions and the fossil plant record -Interaction between past vegetation and climate -The relevance of plant microfossils for reconstruction of palaeoclimate and palaeoecology 				

►►►► Biogeochemistry

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4043-00L	Sedimentology II: Biological and Chemical Processes in Lacustrine and Marine Systems	W	3 KP	2G	H. J. Weissert, M. I. Millan Sanchez
Kurzbeschreibung	The course will focus on biological and chemical aspects of sedimentation in marine environments. Marine sedimentation will be traced from coast to deep-sea. The use of stable isotopes palaeoceanography will be discussed. Neritic, hemipelagic and pelagic sediments will be used as proxies for environmental change during times of major perturbations of climate and oceanography.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> -You will understand chemistry and biology of the marine carbonate system -You will be able to relate carbonate mineralogy with facies and environmental conditions -You will be familiar with cool-water and warm-water carbonates -You will see carbonate and organic-carbon rich sediments as part of the global carbon cycle -You will be able to recognize links between climate and marine carbonate systems (e.g. acidification of oceans and reef growth) -You will be able to use geological archives as source of information on global change -You will have an overview of marine sedimentation through time 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> -carbonates, chemistry, mineralogy, biology -carbonate sedimentation from the shelf to the deep sea -carbonate facies -cool-water and warm-water carbonates -organic-carbon and black shales -C-cycle, carbonates, Corg : CO₂ sources and sink -Carbonates: their geochemical proxies for environmental change: stable isotopes, Mg/Ca, Sr -marine sediments through geological time -carbonates and evaporites -lacustrine carbonates -economic aspects of limestone 				
Skript	no script. scientific articles will be distributed during the course				
Literatur	We will read and critically discuss scientific articles relevant for "biological and chemical processes in marine and lacustrine systems"				
651-4058-00L	Basics of Palaeobotany	W	3 KP	2G	E. Schneeblei-Hermann
Kurzbeschreibung	The course "Basics in Palaeobotany" gives an overview on the evolution and palaeobiology of plants and their relevance for the reconstruction of past environments.				
Lernziel	On successful completion of the module, the students should be able to explain how plants are preserved in the fossil record, to describe the morphology of plant mega fossils, and of spores and pollen. They can describe how plant fossils can be used for reconstructing palaeoenvironments. Students should be able to explain the interactions between evolution of plants, climate and physical environment and they will be able to integrate the dimension of geological time into their understanding of biological events.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> -Preservation of plants in the fossil record. -First evidence for plants on Earth -The conquest of the continents by plants -Major adaptation and innovations leading to the present plant diversity -The evolution and morphology of the major plant groups -Plant associations through geological time and their palaeogeographic and stratigraphic relevance -Mass extinctions and the fossil plant record -Interaction between past vegetation and climate -The relevance of plant microfossils for reconstruction of palaeoclimate and palaeoecology 				
651-4057-00L	Climate History and Palaeoclimatology	W	3 KP	2G	G. Haug, A. Martinez-Garcia, N. Meckler
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	<p>Climate system and earth history - climate forcing factors and feedback mechanisms of the geosphere, biosphere, and hydrosphere.</p> <p>Geological time, stratigraphy, geological archives, climate archives, paleoclimate proxies</p> <p>Climate through geological time: "lessons from the past"</p> <p>Cretaceous greenhouse climate</p> <p>The Late Paleocene Thermal Maximum (PETM)</p> <p>Cenozoic Cooling</p> <p>Onset and Intensification of Southern Hemisphere Glaciation</p> <p>Onset and Intensification of Northern Hemisphere Glaciation</p> <p>Pliocene warmth</p> <p>Glacial and Interglacials</p> <p>Millennial-scale climate variability during glaciations</p> <p>The last deglaciation(s)</p> <p>The Younger Dryas</p> <p>Holocene climate - climate and societies</p>				

►►► Wahlmodule

►►►► Quaternary Geology and Geomorphology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4901-00L	Quaternary Dating Methods	W	3 KP	2G	I. Hajdas, S. Ivy Ochs
Kurzbeschreibung	Reconstruction of time scales is critical for all Quaternary studies in both Geology and Archeology. Various methods are applied depending on the time range of interest and the archive studied. In this lecture we focus on the six methods that are most frequently used for dating Quaternary sediments and landforms.				
Lernziel	Students will be made familiar with the details of the six dating methods through lectures on basic principles, analysis of case studies, solving of problem sets for age calculation and visits to dating laboratories.				
Inhalt	<p>At the end of the course students will:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. understand the fundamental principles of the most frequently used dating methods for Quaternary studies. 2. be able to calculate an age based on data of the six methods studied. 3. choose which dating method (or combination of methods) is suitable for a certain field problem. 4. critically read and evaluate the application of dating methods in scientific publications. <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: Time scales for the Quaternary, Isotopes and decay 2. Radiocarbon dating: principles and applications 3. Cosmogenic nuclides: ^3He, ^{10}Be, ^{14}C, ^{21}Ne, ^{26}Al, ^{36}Cl 4. U-series disequilibrium dating 5. Luminescence dating 5. K/Ar and Ar/Ar dating of lava flows and ash layers 6. Cs-137 and Pb-210 (soil, sediments, ice core) 7. Summary and comparison of results from several dating methods at specific sites 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Visit to radiocarbon lab, cosmogenic nuclide lab, noble gas lab, accelerator (AMS) facility.</p> <p>Required attending the lecture, visiting laboratories, handing back solutions for problem sets (Exercises)</p>				
651-4077-00L	Glacial and Periglacial Geomorphodynamics in High-Mountain Regions	W	2 KP	1V	U. H. Fischer, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> Übersicht über die wichtigsten formbildenden Prozesse und Landschaftsformen in kalten Regionen der Erde (Gletschergebiete und Gebiete intensiven Bodenfrostes) mit Schwerpunkt Hochgebirge. Diskussion aktueller Forschungsfragen.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten klimarelevanten geomorphologischen Prozesse und Phänomene im Hochgebirge, Verständnis für aktuelle Forschungsfragen.				
Inhalt	Erosion und Sedimentation durch Gletscher in Abhängigkeit von Klima, Topographie, Eistemperatur, Sedimentbilanz, Gleitbewegung und Schmelzwasserabfluss. Prozesse und Formen im Bereich des jahreszeitlichen und ganzjährigen Bodenfrostes (Frostverwitterung, Felsstürze, Schutthalden, Solifluktion, Permafrostkriechen/Blockgletscher, Murgänge).				
Skript	Glacial and periglacial geomorphodynamics in high-mountain regions. Ca. 100 Seiten.				
Literatur	references in skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Grundkenntnisse über Geomorphologie und Gletscher und Permafrost aus dem Kursangebot von ETH/UZH oder entsprechenden Vorlesungsskripten				

▶▶▶▶ Basin Analysis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4231-00L	Basin Analysis	O	3 KP	2G	K. Ueda, T. I. Eglinton
Kurzbeschreibung	The course discusses the formation and development of different basin types as part of lithosphere geodynamics. It introduces conceptual models and governing physics, with practical application to the study of basin evolution. Techniques for the analysis of subsidence and thermal history are demonstrated. Organic matter, petroleum play, and their biogeochemical investigation are examined.				
Lernziel	<p>Based on the introductory education and practical training during this course, each participant should be able to choose and apply approaches and techniques to own problems of basin analysis, and should be versed to expand their knowledge independently.</p> <p>In particular, each participant should:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Develop an intuitive understanding for origin, dynamics, and temporal evolution of basins in a geological / geodynamic context; - Acquire the necessary theoretical foundation to describe basin evolution quantitatively; - Be familiar with geological and geophysical methods that are applied to obtain information about rock properties, structural geometry, and thermal and subsidence history of basins; - Understand the burial and maturation of organic matter in basins, the development of petroleum play, and be acquainted with geochemical methods to study the evolution of biogenic carbon. 				

- Inhalt The following topics are covered:
- Introduction; classification schemes and types of basins; heat conduction; geotherms;
 - The lithosphere; isostasy; rifts and basins due to lithospheric stretching; uniform extension model; modifications to the uniform stretching model; dynamics of rifting.
 - Elasticity of the lithosphere; flexural compensation; geometry and analytical description of loads and the resulting deflection; foreland basins; their anatomy;
 - Reconstruction of basin evolution; borehole data; porosity loss and decompaction; backstripping; subsidence curves; thermal history and its reconstruction;
 - Petroleum play concept; organic production; source rock prediction and depositional environment; petroleum generation, expulsion, migration, alteration; reservoir and traps;
 - Carbon cycle; maturation of organic matter; geochemistry of biogenic carbon; analytical techniques
 - Overview of other basin types: effects of mantle dynamics, strike-slip basins, wedge-top basins. Pending course progress: summary and directions for further study of sediment routing system and basin stratigraphy.

Each week of the course is split in lectures and corresponding practicals, in which the concepts are applied to simplified problems.

Grading of the semester performance is based on submitted practicals (50%) and a final exam (50%). The exam will take place in the time slot of the last practical (19.12.).

Skript Lecture notes are provided online during the course. They summarize the current subjects week by week, and provide the essential theoretical background.

Literatur Main reference :

Allen, P.A., and Allen, J.R., 2005. Basin Analysis - Principles and Applications. 2nd edition, 549 pp. Blackwell Publishing, Oxford, UK. ISBN 0-632-05207-4.

<or>
Allen, P.A., and Allen, J.R., 2013. Basin Analysis - Principles and Application to petroleum play assessment 3rd edition, 619 pp. Wiley-Blackwell, Chichester, UK. ISBN 978-0-470-67376-8

Recommended, but not required (available in library). For this year, both editions can be used.

Supplementary:
Turcotte, D.L., and Schubert, S., 2002. Geodynamics. 2nd edition, 456 pp. Cambridge University Press. ISBN 0-521-66624-4.

Peters, K.E., Walters, C.C., Moldowan, J.M., 2005. The biomarker guide (volume 2). 2nd edition, Cambridge University Press. ISBN 0-521-83762-6.

Voraussetzungen / Besonderes Familiarity with MATLAB is advantageous, but not required.

651-4243-00L	Seismic Stratigraphy and Facies	W	2 KP	3G	G. Eberli
Kurzbeschreibung	Einführung in die Interpretation von seismischen Daten, die zur Lösung von geologisch-stratigraphischen, tektonischen und Umweltproblemen gebraucht werden. Die seismische Faziesanalyse und die seismische Sequenzstratigraphie werden im Detail behandelt. Weiter werden die seismischen Attribute behandelt, die zur Erfassung der Paleogeomorphologie und der tektonischen Analyse wichtig sind.				
Lernziel	Erlernen der verschiedenen Methoden der seismischen Interpretation, die für die Rekonstruktion der Entwicklungsgeschichte sedimentärer Becken, der Fazies und stratigraphischen Abfolge im Untergrund, und der struktureller Verformung wichtig sind.				
Inhalt	Vorlesungen und Übungen.				
Skript	Deutsch und Englisch				
Voraussetzungen / Besonderes	keine				

▶▶▶▶ Geomagnetism

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4107-00L	Rock and Environmental Magnetism	O	3 KP	2G	A. M. Hirt
Kurzbeschreibung	The course will cover basic physical theory related to mineral and rock magnetism, measurement techniques, and applications in earth and soil sciences, climatology and biophysics				
Lernziel	There are two objectives in this course: (1) to acquire an understanding of the physical theory behind the origin of magnetism in a mineral or rock; and (2) to learn how material magnetic properties can be used to study environmental and geologic systems and processes				
Inhalt	1. Fundamentals of magnetism 2. Magnetic mineralogy 3. Measurement techniques 4. Time 5. Special Topics: Magnetoclimatology, mass transport, pollution monitoring, biophysics, magnetic properties of nanoscale materials				
Skript	Available on-line				

▶▶▶▶ Shallow Earth Geophysics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4109-00L	Geothermics	O	3 KP	2G	K. F. Evans, P. Bayer
Kurzbeschreibung	The course will introduce students to the general principles of Geothermics and is suitable for students who have a basic knowledge of Geoscience or Environmental Science (equivalent of a Bachelor degree).				
Lernziel	To provide students with a broad understanding of the systems used to exploit geothermal energy in diverse settings.				

Inhalt	The course will begin with basic theory describing heat generation and flow within the Earth. The focus will then shift towards the exploitation of geothermal heat at various depths and temperatures, ranging from electricity production in Engineered Geothermal Systems at depths of 5 km or more to ground-source heat pumps at depths of a few tens of metres for heating domestic houses. The sessions are as follows: Session 1: Introduction to Geothermics Session 2&3: Quantitative description of heat flow Session 3&4: High-enthalpy systems Session 5: Medium-enthalpy systems Session 6: Low-enthalpy systems 1 Session 7: Low-enthalpy systems 2.
Skript	The script for each class will be available for download no later than 1 day before the class.

▶▶▶▶ Lithosphere Structure and Tectonics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4014-00L	Seismic Tomography	O	3 KP	2G	E. Kissling, T. Diehl, G. Hetényi
Kurzbeschreibung	Seismic tomography is the science of interpreting seismic measurements (seismograms) to derive information about the structure of the Earth. The subject of this course is the formal relationship existing between a seismic measurement and the nature of the Earth, or of certain regions of the Earth, and the ways to use it, to gain information about the Earth.				
Literatur	Aki, K. and P. G. Richards, Quantitative Seismology, second edition, University Science Books, Sausalito, 2002. The most standard textbook in seismology, for grad students and advanced undergraduates. Dahlen, F. A. and J. Tromp, Theoretical Global Seismology, Princeton University Press, Princeton, 1998. A very good book, suited for advanced graduate students with a strong math background. Kennett B.L.N., The Seismic Wavefield. Volume I: Introduction and Theoretical Development (2001). Volume II: Interpretation of Seismograms on Regional and Global Scales (2002). Cambridge University Press. Lay, T. and T. C. Wallace, Modern Global Seismology, Academic Press, San Diego, 1995. A very basic seismology textbook. Chapters 2 through 4 provide a useful introduction to the contents of this course. Menke, W., Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, revised edition, Academic Press, San Diego, 1989. A very complete textbook on inverse theory in geophysics. Press, W. H., S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling and B. P. Flannery, Numerical Recipes, Cambridge University Press. The art of scientific computing. Trefethen, L. N. and D. Bau III, Numerical Linear Algebra, Soc. for Ind. and Appl. Math., Philadelphia, 1997. A textbook on the numerical solution of large linear inverse problems, designed for advanced math undergraduates.				
651-3521-00L	Tektonik	O	3 KP	2V	J.-P. Burg, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Lernziel	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Abschätzung der Mechanismen und Kräfte, welche für Plattenbewegungen im allgemeinen und für spezielle großräumige Strukturen (ozeanische Becken und Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Gebirgssysteme und kontinentales Wachstum, usw.) verantwortlich sind, basierend auf theoretischen und experimentellen Informationen. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Inhalt	Plattentektoniksysteme: System Mantel-Lithosphärenplatten, drei Arten von Plattengrenzen, ihre Rollen und Charakteristika, Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Kratone, Wachstum der Kontinente und Bildung der Superkontinente. Rheologie der geschichteten Lithosphäre und des oberen Mantels. Obduktionssysteme Kollisionssysteme Extensionssysteme Entwicklung der Becken Passive and aktive Kontinentalränder				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	Condie, K. C. 1997. Plate tectonics and crustal evolution. Butterworth-Heinemann, Oxford. Cox, A. & Hart, R. B. 1986. Plate tectonics. How it works. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Dewey, J. F. 1977. Suture zone complexities: A review. Tectonophysics 40, 53-67. Dewey, J. F., Pitman III, W. C., Ryan, W. B. F. & Bonin, J. 1973. Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geological Society of America Bulletin 84, 3137-3180. Kearey, P. & Vine, F. J. 1990. Global tectonics. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Park, R. G. 1993. Geological structures and moving plates. Chapman & Hall, Glasgow. Turcotte, D. L. & Schubert, G. 2002. Geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge. Windley, B. F. 1995. The evolving continents. John Wiley & Sons Ltd, Chichester.				

▶▶▶▶ Earthquake Seismology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4021-00L	Engineering Seismology	O	3 KP	2G	D. Fäh, J. Burjánek
Kurzbeschreibung	This course is a general introduction to the methods of seismic hazard analysis. It provides an overview of the input data and the tools in deterministic and probabilistic seismic hazard assessment, and discusses the related uncertainties.				
Lernziel	This course is a general introduction to the methods of seismic hazard analysis.				
Inhalt	In the course it is explained how the disciplines of seismology, geology, strong-motion geophysics, and earthquake engineering contribute to the evaluation of seismic hazard. It provides an overview of the input data and the tools in deterministic and probabilistic seismic hazard assessment, and discusses the related uncertainties. The course includes the discussion related to Intensity and macroseismic scales, historical seismicity and earthquake catalogues, ground motion parameters used in earthquake engineering, definitions of the seismic source, ground motion attenuation, site effects and microzonation, and the use of numerical tools to estimate ground motion parameters, both in a deterministic and probabilistic sense. During the course recent earthquakes and their impacts are discussed and related to existing hazard assessments for the areas of interest.				
651-4103-00L	Earthquakes Source Physics	O	3 KP	2G	L. A. Dalguer Gudiel, S. G. Song
Kurzbeschreibung	This course teaches earthquake source theory, covering the moment-tensor representation of earthquakes treated as point-sources, the kinematic characterization of extended-fault ruptures, and the dynamics of earthquake rupture. Fault mechanics and fault-zone structure as well as implication of rupture dynamics for near-source ground-motion prediction will complement the material.				

Lernziel	The aim of the course is to gain a thorough understanding of the physical processes (and their mathematical description) leading to and governing earthquake source ruptures. Simplified earthquake-source representations will be used to motivate the study of the complexity of the dynamic rupture process, its fundamental aspects in terms of fracture mechanics and friction, and its implications for ground-motions (and hence seismic hazard)
Inhalt	The course is sub-divided in two parts: FIRST PART - Introduction: Definition of earthquake, faults, elastic rebound theory, source parameters definition. - Introduction to elastodynamic: strain, stress, equation of motion. - Mathematical description of the source: Representation theorem, earthquakes as point sources, moment-tensor derivation, source spectra. - Earthquakes on extended faults: Kinematic earthquake characterization, kinematic source inversion SECOND PART -Earthquake source dynamics: Introduction to Linear Elastic Fractures mechanics, the state of stress and friction models, -Energy partition during Earthquake -Numerical simulation of shear dynamic rupture: Fault representation methods, elastodynamic coupled to frictional sliding. -Identifying source-dominant ground motion phenomena -Numerical exercise to model earthquake rupture dynamic
Skript	Course notes will be made available on a designated course web site several days in advance of each lecture. No single script of book will be distributed or recommended as the material is compiled from several text books and the recent literature.
Literatur	- Quantitative Seismology by K. Aki and P.G. Richards, University Science Books; 2nd edition (July 2002) (\$ 84) THE book in theoretical seismology - Principles of Seismology by A. Udias, Cambridge University Press (January 13, 2000) (\$140): easier to understand than Aki & Richards, less comprehensive - Modern Global Seismology, Volume 58, First Edition (International Geophysics) by Thorne Lay and Terry C. Wallace, Academic Press (May 1, 1995) (\$85) : the standard book for most students, not entirely easy to follow - An Introduction to Seismology, Earthquakes and Earth Structure by S. Stein and M. Wysession, Blackwell Science; 1st edition (September 2002) (\$96), very nice and comprehensive, not very theoretical - The Mechanics of Earthquakes and Faulting by Ch. Scholz (2002), Cambridge University Press -Dynamic fracture mechanics by Freund, L. B. (1989), Cambridge University Press, Cambridge -Fundamental of Rock Mechanics by Jaeger, J.C.; N.G.W. Cook and R.W. Zimmerman (2007), 4th Ed. Blackwell Publishing Ltd. -The Mechanics of Faulting: From Laboratory to Real Earthquakes. Editors A. Bizzarri and H. Bath. Research Signpost, 93-124, ISBN 978-81-308-0502-3
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be evaluated in four parts, from a two hours final exam at the end of the course, a final presentation which will be based on a paper-study from the relevant recent literature, a writing report of a computer exercise and homework delivered during the course. The course will be worth 3 credit points, and a satisfactory total grade (4 or better averaged from the four evaluation parts) is needed to obtain 3 CPs. The final writing exam has a weight of 40% and the other three has a weight of 60% (each contributing 20) of the total grade. The course will be given entirely in English. Course pre-requisites: standard "higher maths for physicists" (i.e. linear algebra, calculus, ODE's, PDE's, Fourier-Transforms, some probability theory); useful but not mandatory courses would be "Inverse Theory in Geophysics" and general geophysics courses (i.e. seismo-tectonics, seismic waves, introduction to geophysics).

651-4016-00L	Geophysical Geodesy	O	3 KP	2G	N. Houlié
Kurzbeschreibung	The course is an introduction to the concepts of geodesy applied to the seismic cycle and to the monitoring of ground deformation.				
Lernziel	a) Students are introduced to various geodetic techniques and to their most famous applications in Earth Sciences; b) Students are able to independently conceptualize 1) the inter seismic strain accumulation for an earthquake and 2) inflation of a spherical reservoir (i.e. magma chamber of a volcano) or 3) water level change within aquifer. c) Students are then introduced to news techniques linking seismology and geodesy.				
Inhalt	1. Plate Tectonics before Space Geodesy. 4. Space geodetic techniques (VBLI, gravity, etc.) 2. Seismic Cycle in Seismology (California, North Anatolia fault, Sumatra). 3. The seismic cycle monitoring (Moment release, seismology, Stress transfer) 5. Presentation of GPS and Applications 1 (positioning, rigid plate motions) 6. GPS networks in the world. Development of tectonic geodesy and Applications 2 (Practical on inter-seismic deformation) 7. Presentation of InSAR, psSAR, etc. Applications to earthquake. Post-seismic deformation. 8. GPS and deformation related to volcanoes (Practical on Mogi source) 9. GPS, Strain, Stress and Plate motion. 10. InSAR applied to subsidence and small deformation. 11. Troposphere sounding. Accuracies of GPS and InSAR. 12. GPS and geodynamics 13. Future of GPS. Future of InSAR. 14. GPS and normal modes?				
Skript	Slides. Script in English is planned. PDF of articles cited.				
Literatur	Geology and Geophysics equivalent to Bachelor program at ETH Math of Bachelor program at ETH See webpage				
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-Requisite: Of advantage: Higher Geodesy Basics; Physical Geodesy and Geodynamics I; Seismotectonics The grading is based on participation, homework sets, and a final oral presentation. There is no final exam.				

▶▶▶▶ Glaciology and Geomorphodynamics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4073-00L	Gletscher und Permafrost	O	3 KP	2V	Uni-Dozierende

Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.

Kurzbeschreibung Einführung in die Grundlagen der Gletscher- und Permafrostforschung in hochalpinen und subpolaren/polaren Regionen.

ACHTUNG!! Bitte die Einschreibeformalitäten der Rubrik "Voraussetzungen / Besonderes" beachten.

Lernziel Kenntnis und Verständnis der wichtigsten Prozesse und Phänomene hinsichtlich Gletscher und Permafrost weltweit.

Inhalt Online Material in OLAT: <https://www.olat.uzh.ch/olat/url/RepositoryEntry/2621276165>

Skript Begleitendes Material (OLAT)
<https://www.olat.uzh.ch/olat/url/RepositoryEntry/2621276165>

Voraussetzungen / Besonderes Wichtig für ETH Studierende: Eine Anmeldung über das Modulbuchungssystem der UZH ist zwingend notwendig. Dafür müssen Sie sich bis zum letzte Arbeitstag vor Vorlesungsbeginn des Herbstsemesters zum hochschulübergreifenden Studium auf Bachelorstufe angemeldet haben (Online Anmeldung: www.uzh.ch/studies/application/mobiltaet/applyhsba.html). Diese Anmeldung kostet für Studierende der ETH nichts. Bei einer späteren Anmeldung zum hochschulübergreifenden Studium ist es nicht möglich, rechtzeitig Zugang zum Modulbuchungssystem der UZH zu erhalten. Sofern sich Studierende, die sich angemeldet und das Modul auch gebucht haben, dennoch gegen eine Teilnahme entscheiden, kann eine allfällige Buchung bis zum Ende der Stornierungsfrist wieder rückgängig gemacht werden. Zum Semesterabschluss erhalten alle registrierten, auswärtigen Studierenden einen schriftlichen Leistungsausweis der UZH. [Offizielles Reglement: www.uzh.ch/studies/application/generalinformation/matriculation/2011130_RueMIS.pdf]

651-4077-00L **Glacial and Periglacial Geomorphodynamics in High-Mountain Regions** **W** **2 KP** **1V** **U. H. Fischer, Uni-Dozierende**

Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.

Kurzbeschreibung Übersicht über die wichtigsten formbildenden Prozesse und Landschaftsformen in kalten Regionen der Erde (Gletschergebiete und Gebiete intensiven Bodenfrostes) mit Schwerpunkt Hochgebirge. Diskussion aktueller Forschungsfragen.

Lernziel Kenntnis der wichtigsten klimarelevanten geomorphologischen Prozesse und Phänomene im Hochgebirge, Verständnis für aktuelle Forschungsfragen.

Inhalt Erosion und Sedimentation durch Gletscher in Abhängigkeit von Klima, Topographie, Eistemperatur, Sedimentbilanz, Gleitbewegung und Schmelzwasserabfluss. Prozesse und Formen im Bereich des jahreszeitlichen und ganzjährigen Bodenfrostes (Frostverwitterung, Felsstürze, Schutthalden, Solifluktion, Permafrostkriechen/Blockgletscher, Murgänge).

Skript Glacial and periglacial geomorphodynamics in high-mountain regions. Ca. 100 Seiten.

Literatur references in skript

Voraussetzungen / Besonderes Grundkenntnisse über Geomorphologie und Gletscher und Permafrost aus dem Kursangebot von ETH/UZH oder entsprechenden Vorlesungsskripten

▶▶▶▶ Palaeontology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4058-00L	Basics of Palaeobotany	O	3 KP	2G	E. Schneebeil-Hermann
Kurzbeschreibung	The course "Basics in Palaeobotany" gives an overview on the evolution and palaeobiology of plants and their relevance for the reconstruction of past environments.				
Lernziel	On successful completion of the module, the students should be able to explain how plants are preserved in the fossil record, to describe the morphology of plant mega fossils, and of spores and pollen. They can describe how plant fossils can be used for reconstructing palaeoenvironments. Students should be able to explain the interactions between evolution of plants, climate and physical environment and they will be able to integrate the dimension of geological time into their understanding of biological events.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> -Preservation of plants in the fossil record. -First evidence for plants on Earth -The conquest of the continents by plants -Major adaptation and innovations leading to the present plant diversity -The evolution and morphology of the major plant groups -Plant associations through geological time and their palaeogeographic and stratigraphic relevance -Mass extinctions and the fossil plant record -Interaction between past vegetation and climate -The relevance of plant microfossils for reconstruction of palaeoclimate and palaeoecology 				
651-3421-00L	Biochronology and Diversity ■	O	2 KP	2V	H. Bucher, Uni-Dozierende
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>				
651-1380-00L	Paläontologische Exkursionen	W	1 KP	8P	H. Furrer, W. Brinkmann, M. Hautmann, C. Klug
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>				
Lernziel	Besuch von Fossilvorkommen im In- und Ausland, um die Erhaltung der Fossilien, die fazielle Ausbildung und die Stratigraphie der fossilführenden Schichten kennenzulernen und zu diskutieren sowie gegebenenfalls Fossilien zu sammeln.				
Inhalt	<p>Bevorzugte Ziele ein- und zweitägiger Exkursionen sind: Jura der Nordschweiz und von Süddeutschland. Kreide des westlichen Juragebirges und des Helvetikums. Mesozoikum des Südtessins, speziell des Monte San Giorgio. Molasse der weiteren Umgebung von Zürich.</p> <p>Ziele mehrtägiger Exkursionen sind u. a.: Mesozoikum und Tertiär der Südalpen. Tertiär des Wiener Beckens. Paläozoikum der Eifel, des Barrandiums, von Gotland und von Wales. Jura und Kreide von Südfrankreich. Paläozoikum und Mesozoikum in Spanien. Aktuopaläontologie im Watt der Nordsee.</p>				
651-4251-00L	Demonstrationen zur Osteologie	W	2 KP	2V	W. Brinkmann
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>				

▶▶▶▶ Geographic Information Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4267-00L	Vertiefung Geographische Informationswissenschaft	O	6 KP	2V+2U	R. Purves, R. Weibel
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>				
651-2351-00L	Räumliche Datenbanken (GIScience A) ■	W	6 KP	2V+2U	P. Laube, Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>				
651-2353-00L	Geographische Informationswissenschaften Seminar (GIScience C) ■	W	6 KP	2S+2P	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>				

▶▶▶▶ Remote Sensing

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4259-00L	Fernerkundung I: Übungen ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	O	6 KP	4U	Uni-Dozierende
651-4263-00L	Fernerkundung III: Vertiefung Fernerkundung ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	W	6 KP	4G	M. E. Schaepman

▶▶▶▶ Module aus der Vertiefung Geology

Auswahl aus Geology Wahlpflichtmodule

▶▶▶▶ Module aus der Vertiefung Engineering Geology

Auswahl aus Engineering Geology Pflichtmodule

▶▶▶▶ Module aus der Vertiefung Geophysics

Auswahl aus Geophysics Pflichtmodule

Auswahl aus Geophysics Wahlpflichtmodule

▶▶▶▶ Module aus der Vertiefung Mineralogy & Geochemistry

*Auswahl aus Mineralogy & Geochemistry
Wahlpflichtmodule*

▶▶ Vertiefung in Engineering Geology

▶▶▶ Pflichtmodule Engineering Geology

▶▶▶▶ Engineering Geology Fundamentals

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

651-4025-00L	Rock Mechanics and Rock Engineering	O	4 KP	56V+2U	F. Amann, K. F. Evans, B. C. Valley
--------------	--	---	------	--------	-------------------------------------

Kurzbeschreibung This course focusses on the principles (fundamentals) and basic concepts of rock mechanics and rock engineering (e.g. tunnelling, rock slope stability).

Lernziel The course aims to introduce the fundamentals and basic concepts of rock mechanics and generic rock engineering. The student shall understand how rocks behave at different scales, under various artificial loads and in the shallow subsurface (a few km below ground). The link between rock mechanics, geology, hydrogeology and tectonics (i.e. the conditions under which the rock formed) will be clearly established.

The student shall understand basic principles of rock mechanics and rock engineering. In addition, the student shall learn how to carry out laboratory test, to interpret these tests and to apply the results from lab and field investigations to simple engineering problems. This knowledge is required for subsequent integration courses (Landslide Analysis and Hazard Mitigation; Engineering Geology of Underground Excavations).

Inhalt This course focusses on the principles (fundamentals) and basic concepts of rock mechanics and generic rock engineering. The behavior of different rock types is studied with laboratory investigations which are linked to the theoretical aspects discussed in lectures and applied in exercises. The course is compulsory for the MSc Eng Geol. The applications of rock mechanical principles and rock engineering methods are extensively covered in subsequent courses.

Skript Written course documentation available on our homepage: www.engineeringgeology.ethz.ch

651-4033-00L	Soil Mechanics and Foundation Engineering	O	4 KP	3V+2U	J. Singer, B. C. Valley, M. Stolz
--------------	--	---	------	-------	-----------------------------------

Kurzbeschreibung The course presents the principles of soil mechanics and soil behaviour characteristics and its applications in geotechnical structures and systems. It is based on more descriptive courses on Engineering Geology within the BSc Geol. Program and is a compulsory prerequisite for other courses within the MSc Eng. Geol. program.

Lernziel Understanding the principles of soil behaviour and the fundamentals of geotechnical practices in soils.
Ability to communicate with geotechnical engineers.

Inhalt Soil Mechanics:
Fundamental concepts of strength and deformation of different soils. Introduction to geotechnical calculations
Significance of (Ground-)Water.
Geotechnical Engineering in Soils:
Evaluation of geotechnical scenarios, handling of forecast uncertainties. Relation of soil properties and soil composition, Interactions between soil and building,
Standard construction methods in soils (foundations, slopes, dams and levees)
Requirements for the geotechnical prognosis

Skript This lecture is supported by the textbook: "Geotechnical Engineering" by Donald P. Coduto, 2nd edition, 2011; ISBN-13: 978-0-13-135425-8

Voraussetzungen /
Besonderes Courses must be completed:
Introduction to Engineering Geology (BSc level)
Introduction to Groundwater
Sedimentology and Quaternary deposits
Principles of Physics

Courses recommended:
Eng Geol Site Investigations
Eng Geol Field Course I (soils)
Clay Mineralogy

651-4023-00L	Groundwater I	O	4 KP	3G	M. Willmann
--------------	----------------------	---	------	----	-------------

Kurzbeschreibung The course provides an introduction into quantitative analysis of groundwater flow and transport. It is focussed on formulating flow and transport problems in groundwater, which are to be solved analytically or numerically.

Lernziel a) Students understand the basic concepts of flow and contaminant transport processes and boundary conditions in groundwater.

b) Students are able to formulate simple practical flow and transport problems.

c) Students are able to understand and apply simple analytical solutions to simple flow and transport problems.

d) Students are able to use simple numerical codes to adequately solve simple flow (and transport) problems.

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to groundwater problems. Concepts to quantify properties of aquifers. 2. Flow equation. The generalized Darcy law. 3. The water balance equation. 4. Boundary conditions. Formulation of flow problems. 5. Analytical solutions to flow problems I 6. Analytical solutions to flow problems II 7. Finite difference solution to flow problems. 8. Numerical solution to flow problems using a code. 9. Case studies for flow problems. 10. Concepts of transport modelling. Mass balance equation for contaminants. 11. Boundary conditions. Formulation of contaminant transport problems in groundwater. 12. Analytical solutions to transport problems I. 13. Analytical solutions to transport problems II 14. Numerical solution to simple transport problems using particle tracking technique.
Skript	Handouts of slides.
Literatur	<p>Script in English is planned.</p> <p>Bear J., Hydraulics of Groundwater, McGraw-Hill, New York, 1979</p> <p>Domenico P.A., and F.W. Schwartz, Physical and Chemical Hydrogeology, J. Wilson & Sons, New York, 1990</p> <p>Chiang und Kinzelbach, 3-D Groundwater Modeling with PMWIN. Springer, 2001.</p> <p>Kruseman G.P., de Ridder N.A., Analysis and evaluation of pumping test data. Wageningen International Institute for Land Reclamation and Improvement, 1991.</p> <p>de Marsily G., Quantitative Hydrogeology, Academic Press, 1986</p>

▶▶▶▶ Engineering Geology Methods

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4065-00L	Geological Site Investigations	O	3 KP	3G	K. F. Evans, J. Singer
Kurzbeschreibung	This course introduces students to the methods used in characterising, developing or monitoring geotechnical engineering project sites. Measurements, tools and analyses are described that are relevant to determining the geologic conditions at a site as well as deformations that occur under natural or construction conditions.				
Lernziel	This course aims to introduce the general procedures taken during a engineering geological site investigation. Students who complete the course should be able to design a site investigation program of measurements based on information from initial desk studies, and to analyse, integrate and interpret data from the measurement program.				
Inhalt	The methods that are routinely employed in site investigations will be described focusing on their applicability in different geologic environments. The limitations of the data in constraining the parameters of interest will be addressed together with problems of interpretation and cost-versus-information value. Specific topics addressed include drilling, coring, borehole testing, satellite and ground-based surface and displacement monitoring (LIDAR and Radar), and in-situ deformation measurement methods. In-situ stress measurement methods are covered in the course Rock Mechanics and Rock Engineering.				
Skript	Lecture notes will be available for download 1-2 days before each class.				

▶▶▶▶ Engineering Geology Integration

Die Kurse des Moduls Integration finden jeweils im FS statt.

▶▶▶▶ Industrial Internship

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4071-00L	Industriepraktikum ■	O	12 KP	32P	B. Oddsson
	<i>Voraussetzung: erfolgreicher Abschluss der obligatorischen Module der Vertiefung in Engineering Geology: Fundamentals, Methods und Integration.</i>				
	<i>Das Industriepraktikum des Eng Geol Major sollte nach Rücksprache mit Dr. Björn Oddsson im zweiten MSc Studienjahr absolviert werden. Die Richtlinien sind auf der Webseite der Eng Geol Gruppe publiziert.</i>				
Kurzbeschreibung	Das Industriepraktikum wird von der Industrie und der ETH betreut und umfasst anspruchsvolle technische und wissenschaftliche Arbeit im Bereich der Ingenieurgeologie. Die Dauer des Praktikums beschränkt sich auf 2.5 Monate. Das Praktikum wird im Voraus mit einem Arbeitsplan definiert und mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen.				
Lernziel	Das Industriepraktikums führt die Studierenden an die technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Bereiche sowie an die Aspekte der Kommunikation für eine zukünftige Arbeit in Privatindustrie oder technischer Administration heran.				

▶▶ Vertiefung in Geophysics

▶▶▶ Pflichtmodule Geophysics

▶▶▶▶ Geophysical Methods I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4005-00L	Geophysical Data Processing	O	3 KP	2G	C. V. Cauzzi

Kurzbeschreibung	This course presents fundamental digital signal processing and filter theory with a focus on geophysical applications.
Lernziel	The goal of the course is to provide an understanding of the principles of digital signal processing and filter theory. Form: two hours lecture with two hours of computer based exercises per week over 7 weeks.
Inhalt	Analog-digital conversion: dynamic range and resolution; Dirac-impulse, step function; Laplace transformation; Z-transformation; Differential equations of linear time-invariant systems; Examples: seismometer and RC-filter; Impulse response and transfer function; Frequency selective filters: example Butterworth filters; Digital filters: impulse invariance and bilinear transformation; Inverse filters; Response spectra.
Skript	Lecture notes will be made available for download from the website of the course.
Literatur	The class follows no single book. A list of relevant texts will be given in class.
Voraussetzungen / Besonderes	Students must bring their own laptop in class for Matlab exercises.

651-4241-00L	Numerical Modelling I and II: Theory and Applications O	6 KP	4G	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this integrated 13-week sequence (Numerical Modeling I and II), students will learn how to write programs from scratch to solve partial differential equations that are useful for Earth science applications. Programming will be done in MATLAB and will use the finite-difference method. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory.			
Lernziel	The goal of this course is for students to learn how to program numerical applications from scratch. By the end of the course, students should be able to write MATLAB programs that solve systems of partial-differential equations relevant to Earth and Planetary Science applications using the finite-difference method. Applications include buoyancy driven variable viscosity flow, heat diffusion, advection, self-gravitation and state-of-the-art thermomechanical code programming. The emphasis will be on commonality, i.e., using a similar approach to solve different applications, and modularity, i.e., re-use of code in different programs. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory, and will begin with an introduction to programming in MATLAB.			
Inhalt	A provisional week-by-week schedule (subject to change) is as follows: -----Numerical Methods I----- Week 1: Introduction to programming in Matlab Week 2: Introduction to the finite difference approximation to differential equations. Solving of 1D Poisson equation. Week 3: Direct and iterative methods for obtaining numerical solutions. Solving of 2D Poisson equation with direct method. Week 4: Solving of 2D Poisson equation with Gauss-Seidel and Jacobi iterative methods. Week 5: Solving momentum and continuity equations in case of constant viscosity with stream function/vorticity formulation. Weeks 6: Staggered grid for formulating momentum and continuity equations. Solving momentum and continuity equations in case of constant viscosity using pressure-velocity formulation with staggered grid. -----Numerical Methods II----- Weeks 7: Conservative finite differences for the momentum equation. Solving momentum and continuity equations in case of variable viscosity using pressure-velocity formulation with staggered grid. Week 8: Advection in 1-D and 2D. Marker-in-cell method. Comparison of different advection methods and their accuracy. Week 9: Runge-Kutta schemes. Combining advection and flow calculation for 2D buoyancy driven flow in case of variable viscosity using marker-in-cell method. Week 10: Solving 2D heat conservation equation in case of constant thermal conductivity with explicit and implicit approaches. Week 11: Conservative finite differences for the heat conservation equation. Solving 2D heat conservation equation in case of variable thermal conductivity with implicit approach. Week 12: Temperature advection with markers. Creating thermomechanical code by combining mechanical solution for 2D buoyancy driven flow with heat diffusion and advection based on marker-in-cell approach. Week 13: Subgrid diffusion of temperature. Implementing subgrid diffusion to the thermomechanical code. GRADING will be based on weekly programming homeworks (50%) and a term project (50%) to develop an application of their choice to a more advanced level.			
Literatur	Taras Gerya, Introduction to Numerical Geodynamic Modelling, Cambridge University Press 2010			

▶▶▶▶ Geophysical Methods II

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4001-00L	Geophysical Fluid Dynamics	O	3 KP	2G	J. A. R. Noir, S. Vantieghem
Kurzbeschreibung	Fluid mechanics is one of the fundamental building blocks in descriptions of geophysical dynamical systems. This course aims to provide the students with the basics tools used in modern fluid dynamics studies of geophysical astrophysical problems. The course is a combination of lectures, exercises and demo experiments to present the same concepts in various forms.				
Lernziel	The goal of this course is to develop familiarity with basic fluid dynamical concepts relevant to geophysical and astrophysical problems.				
Inhalt	(i) Basic concepts. (ii) Conservation Laws. (iii) Dynamical similarity and scale analysis. (iv) The inviscid approximation -Examples. (v) Streamlines-Streamfunctions. (vi) Elements of boundary layer theory - Application to viscous boundary layer. (vii) Vorticity-Concept and Examples. (viii) Introduction to rotating fluid. (ix) Viscous boundary layer in rotating fluid. (x) Non-rotating thermal convection. (xi) Introduction to rotating thermal convection.				
Skript	Primary Text: Tritton, Physical Fluid Dynamics (OUP)				

651-4007-00L	Continuum Mechanics	O	3 KP	2V	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this course, students will learn crucial partial differential equations (conservation laws) that are applicable to any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. The course will provide step-by-step introduction into the mathematical structure, physical meaning and analytical solutions of the equations. The course has a particular focus on solid Earth applications.				
Lernziel	The goal of this course is to learn and understand few principal partial differential equations (conservation laws) that are applicable for analysing and modelling of any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. By the end of the course, students should be able to write, explain and analyse the equations and apply them for simple analytical cases. Numerical solving of these equations will be discussed in the Numerical Modelling I and II course running in parallel.				

Inhalt A provisional week-by-week schedule (subject to change) is as follows:

Week 1: The continuity equation

Theory: Definition of a geological media as a continuum. Field variables used for the representation of a continuum. Methods for definition of the field variables. Eulerian and Lagrangian points of view. Continuity equation in Eulerian and Lagrangian forms and their derivation. Advective transport term. Continuity equation for an incompressible fluid.
Exercise: Computing the divergence of velocity field.

Week 2: Density and gravity

Theory: Density of rocks and minerals. Thermal expansion and compressibility. Dependence of density on pressure and temperature. Equations of state. Poisson equation for gravitational potential and its derivation.
Exercise: Computing density, thermal expansion and compressibility from an equation of state.

Week 3: Stress and strain

Theory: Deformation and stresses. Definition of stress, strain and strain-rate tensors. Deviatoric stresses. Mean stress as a dynamic (nonlithostatic) pressure. Stress and strain rate invariants.
Exercise: Analysing strain rate tensor for solid body rotation.

Week 4: The momentum equation

Theory: Momentum equation. Viscosity and Newtonian law of viscous friction. NavierStokes equation for the motion of a viscous fluid. Stokes equation of slow laminar flow of highly viscous incompressible fluid and its application to geodynamics. Simplification of the Stokes equation in case of constant viscosity and its relation to the Poisson equation. Exercises: Computing velocity for magma flow in a channel.

Week 5: Viscous rheology of rocks

Theory: Solid-state creep of minerals and rocks as themajor mechanism of deformation of the Earths interior. Dislocation and diffusion creep mechanisms. Rheological equations for minerals and rocks. Effective viscosity and its dependence on temperature, pressure and strain rate. Formulation of the effective viscosity from empirical flow laws.
Exercise: Deriving viscous rheological equations for computing effective viscosities from empirical flow laws.

Week 6: The heat conservation equation

Theory: Fouriers law of heat conduction. Heat conservation equation and its derivation. Radioactive, viscous and adiabatic heating and their relative importance. Heat conservation equation for the case of a constant thermal conductivity and its relation to the Poisson equation.
Exercise: steady temperature profile in case of channel flow.

Week 7: Elasticity and plasticity

Theory: Elastic rheology. Maxwell viscoelastic rheology. Rotation of stresses during advection. Plastic rheology. Plastic yielding criterion. Plastic flow potential. Plastic flow rule.
Exercises: Stress buildup/relaxation with a viscoelastic Maxwell rheology.

GRADING will be based on homeworks (30%) and oral exams (70%).

Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTIONs

Skript Script is available by request to taras.gerya@erdw.ethz.ch

Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTIONs

Literatur Taras Gerya Introduction to Numerical Geodynamic Modelling Cambridge University Press, 2010

651-4130-00L	Mathematical Methods	O	3 KP	2G	A. Kuvshinov, S. Vantieghem
Kurzbeschreibung	The course will guide students in learning about solutions of partial differential equations arising in connection with various physical problems. Special attention will be paid to the solutions of Laplaces equation in spherical and cylindrical polars. In addition the basics of vector calculus will be discussed in order to support Geophysical Fluid Dynamics and Potential Field Theory courses.				
Lernziel	The course will guide students in learning about solutions of partial differential equations arising in connection with various physical problems. Special attention will be paid to the solutions of Laplaces equation in spherical and cylindrical polars. In addition the basics of vector calculus will be discussed in order to support Geophysical Fluid Dynamics and Potential Field Theory courses.				
Inhalt	Introduction to partial differential equations, Sturm-Liouville problem, eigenvalues and eigenfunctions, orthogonality, orthogonal expansion, method of separation of variables, solution of 1-D heat equation, basics of vector algebra, vector calculus, curvilinear coordinates, differential operations in curvilinear coordinates, solution of Laplace's equation in spherical polar coordinates, Legendre and associated Legendre polynomials, spherical harmonics, solution of Laplace's equation in cylindrical polar coordinates, Bessel functions, integral theorems, solution of Maxwell's equations in spherically uniform Earth, delta and Green's functions, integral equation concept, basics of tensor analysis				
Skript	Current lecture notes and homeworks will be found during the course at www.epm.geophys.ethz.ch/~kuvshinov/Lectures				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. E. Kreyszig, "Advanced engineering mathematics" 2. M. Boas, "Mathematical methods in the physical science" 3. K.F. Riley, M. P. Hobson, S. J. Bence, "Mathematical methods for physics and engineering" 4. R. Snieder, "A guided tour of mathematical methods for the physical sciences" 				
651-4013-00L	Potential Field Theory	O	3 KP	2G	A. Jackson
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	The course will guide students in learning about the capabilities and limitations of potential field data, namely gravity and magnetic measurements as collected by industry, in determining geological sources. It will follow a mathematical approach, and students will learn to apply mathematical strategies to generate quantitative answers to geophysical questions.				
Lernziel	The course will guide students in learning about the capabilities and limitations of potential field data, namely gravity and magnetic measurements as collected by industry, in determining geological sources. It will follow a mathematical approach, and students will learn to apply mathematical strategies to generate quantitative answers to geophysical questions.				
Inhalt	Part I: Concept of work & energy, conservative fields, the Newtonian potential, Laplace's and Poisson's equation, solutions in Cartesian/spherical geometry, the Geoid, gravity instrumentation, field data processing, depth rules for isolated bodies, Fourier methods. Part II: Magnetic potential, dipole and current loops, distributed magnetization, remanent and induced magnetization, nonuniqueness & "annihilators", field data processing, magnetic instrumentation, anomalies from total field data, reduction to the pole, statistical methods. Part III: Applicability to DC electrical methods: resistivity sounding.				

▶▶▶ Wahlpflichtmodule Geophysics

▶▶▶▶ Seismology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4019-00L	Wave Propagation	W	3 KP	2G	D. Fäh, B. Edwards
Kurzbeschreibung	The course is a general introduction to the theory of seismic wave propagation. It explains the principles and assumptions used in seismology. It provides the tools to solve basic seismological problems.				
Lernziel	The course is a general introduction to the theory of seismic wave propagation.				
Inhalt	The course explains the principles and assumptions used in seismology. It provides the tools to solve basic seismological problems. The course includes the theorems in dynamic elasticity, the formulation with potentials, Greens function, elastic waves from point dislocations sources, moment tensors, 1D, 2D, and 3D wave propagation problems, reflection and transmission at plane boundaries, and surface waves in a vertically heterogeneous medium.				
651-4015-00L	Seismotectonics	W	3 KP	2G	A. Guilhem, J. D. Zechar
Kurzbeschreibung	Within the course students gain an understanding of the earthquake source and the relation of earthquakes to regional and global tectonics. Students will also gain understanding in deformation modelling and how faults interact via stress transfer.				
Lernziel	Within the course students gain an understanding of the earthquake source and the relation of earthquakes to regional and global tectonics. Students will also gain understanding in deformation modelling and how faults interact via stress transfer.				
Inhalt	Stress and deformation in the Earth; stress and strain tensors; rheology and failure criteria; fault stresses, friction and effects of fluids; stable and unstable sliding; earthquake focal mechanisms; relationship between stress fields and focal mechanisms; seismic moment and moment tensors; relationship between moment- and deformation tensors; crustal deformation from seismic, geologic, and geodetic observations; earthquake stress drop, scaling, and source parameters; earthquake induced stress changes; global earthquake distribution; current global earthquake activity; different seismotectonic regions; examples of earthquake activity in different tectonic settings, such as in subduction zones, California, the Mediterranean, and in Switzerland.				
Skript	http://www.seismo.ethz.ch/research/groups/stat/people/wojochen/seismotectonics2011				
Literatur	S. Stein and M. Wyssession, An introduction to seismology, earthquakes and earth structure, Blackwell Publishing, Malden, USA, (2003). P. Segall, Earthquake and Volcano Deformation, Princeton University Press, (2010). T. Lay and T.C. Wallace, Modern Global Seismology, Academic Press, London, U.K., (1995). C.H. Scholz, The mechanics of Earthquakes and Faulting (2nd edition), Cambridge University Press, New York, USA, (2002). D.L. Turcotte and G. Schubert, Geodynamics (2nd edition), Cambridge University Press, Cambridge, UK (2002). B.A. Bolt, Earthquakes (5th edition), W.H. Freeman and Co., New York (2003). G. Ranalli, Rheology of the Earth (2nd edition), Chapman & Hall, London (1995). K. Aki and P.G. Richards, Quantitative Seismology (2nd edition), University Science Books, Sausalito, California (2002). D. Gubbins, Seismology and Plate Tectonics, Cambridge University Press, New York, USA, (1992). A. Zang and O. Stephansson, Stress field of the Earth's crust, Springer, (2010).				
651-4021-00L	Engineering Seismology	W	3 KP	2G	D. Fäh, J. Burjánek
Kurzbeschreibung	This course is a general introduction to the methods of seismic hazard analysis. It provides an overview of the input data and the tools in deterministic and probabilistic seismic hazard assessment, and discusses the related uncertainties.				
Lernziel	This course is a general introduction to the methods of seismic hazard analysis.				
Inhalt	In the course it is explained how the disciplines of seismology, geology, strong-motion geophysics, and earthquake engineering contribute to the evaluation of seismic hazard. It provides an overview of the input data and the tools in deterministic and probabilistic seismic hazard assessment, and discusses the related uncertainties. The course includes the discussion related to Intensity and macroseismic scales, historical seismicity and earthquake catalogues, ground motion parameters used in earthquake engineering, definitions of the seismic source, ground motion attenuation, site effects and microzonation, and the use of numerical tools to estimate ground motion parameters, both in a deterministic and probabilistic sense. During the course recent earthquakes and their impacts are discussed and related to existing hazard assessments for the areas of interest.				

▶▶▶▶ Physics of the Earth's Interior

Die Kurse für das Modul Physics of the Earth's Interior finden jeweils im FS statt.

▶▶▶▶ Applied Geophysics

Die obligatorischen Kurse für das Modul Applied Geophysics finden jeweils im FS statt.

Für dieses Modul können zwei frei wählbare Kurse nach Absprache mit der MSc Kommission gewählt werden (HS oder FS).

▶▶ Vertiefung in Mineralogy and Geochemistry

▶▶▶ Pflichtmodul Analytical Methods in Earth Sciences

Pflichtmodul für Geology und Mineralogy & Geochemistry

▶▶▶ Wahlpflichtmodule Mineralogy & Geochemistry

▶▶▶▶ Mineralogy and Petrology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4039-00L	Thermodynamics Applied to Earth Materials	O	3 KP	2G	J. Connolly
Kurzbeschreibung	This course develops the thermodynamic concepts necessary to predict phase equilibria and to compute physical properties from thermodynamic data.				
Lernziel	To provide students with the conceptual and practical skills necessary to implement thermodynamic models and data as provided in the earth science literature. The computer software package Maple is relied upon to allow students to solve realistic problems without the distraction of mathematical details.				

Inhalt	Elementary concepts (1st and 2nd Laws; composition, state and extent); stability criteria; Legendre transforms; Maxwell relations and other manipulations of thermodynamic functions; calculation of Gibbs energy for a pure solid; simple solution models; order-disorder solution models; reciprocal solution models; equations of state for molecular fluids; free energy minimization.				
	This course is neither an introduction to computer methods for calculating petrological phase equilibria nor an introduction to phase diagram methods.				
Voraussetzungen / Besonderes	The grade for the course is based on exercises assigned as homework.				
	Some familiarity with elementary thermodynamics (phase rule, reactions) and mathematics (differentiation, integration) is assumed. Experience with Maple or comparable programs such as Mathematica is helpful.				
651-4097-00L	Applied Mineralogy and Non-Metallic Resources I	W	3 KP	2G	R. Kündig, C. Bühler, K. H. Surbeck
Kurzbeschreibung	Die wichtigsten Rohstoffgruppen werden aus geologisch-petrographischer Sicht beleuchtet. Die industrielle und technische Rohstoffnutzung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge werden erläutert. Das Verständnis für Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die wichtigsten mineralischen Rohstoffgruppen aus geologisch-petrographischer Sicht verstehen und die Rohstoffnutzung, insbesondere die industrielle und technische Verwertung/Bedeutung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge kennen lernen. Das Verständnis für verschiedene Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Inhalt	Der Unterricht beinhaltet neben Vorlesungen auch Fallbeispiele und Exkursionen (Industrie, rohstoffverarbeitende Betriebe). Herbstsemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources I: Vorkommen, Gewinnung und Anwendung mineralischer Rohstoffe - klassische und unkonventionelle Rohstoffe. Neue Technologien. Industrielle Anwendungen. Weltmarktsituation, Rohstoffländer. Vorräte, mögliche Verknappung. Umweltaspekte (inkl. Belastungen) durch Abbau und Anwendung. Lektionen/Rohstoffgruppen: Kohle und Kohlenstoff (Kohle, Graphit, Diamant); Erdöl, Erdgas (Oelsande; Teerschiefer); Phosphate/Nitrate (Dünger); Aluminium (Bauxit, Korund); Steinsalz; Kalziumkarbonate; Titanoxide; Bormineralien; Tone und Tonminerale; Schwefel; Anhydrit/Gips; Baryt; Fluorit; Asbest; Talk; Glimmer; seltene Erden. Frühlingssemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources II: Steine und Erden (Kies, Sand, Splitt), Natursteine, Zementrohstoffe. Lektionen/Rohstoffgruppen: Fallbeispiele in angewandter Mineralogie (Sanierungen, Projektplanung, reaktive Bohrpfähle); Natursteine (Definitionen, Steinbrüche, Industrie, Produkte und Anforderungen); Zement und Beton (Rohstoffe, Prospektion, Herstellung, Umwelt); Gebrochene Festgesteine (Planung/Umwelt, Langzeitsicherung, Rohstoffpolitik, veränderte Wahrnehmung von Rohstoffen); Exkursion(en).				
Skript	Wird zu den einzelnen Rohstoffarten und entsprechend Methode als Beilagen abgegeben. Skript in Textform und Auswahl von Powerpoint-Folien als Grafiken. Teilweiser Einbezug von e-learning Methoden.				
Literatur	- Walter L. Pohl (2011): Economic Geology - Principles and Practice. Wiley-Blackwell, 664 p., ISBN 978-1-4443-3663-4 - Harben, P.W. (2002): The Industrial Minerals Handbook. A Guide to Markets, Specifications & Prices. Industrial Mineral Information, London 412 S., ISBN 1-904333-04-4 - Schweizerische Geotechnische Kommission (1996): Die mineralischen Rohstoffe der Schweiz. - Herausgegeben von der Schw. Geotech. Komm., Zürich, 522 S., ISBN 3-907997-00-X - Geotechnische Karte der Schweiz 1:200 000, 2. Aufl. Schweiz. Geotechn. Komm. - Trueb, L.F. (1996): Die chemischen Elemente - Ein Streifzug durch das Periodensystem. S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 416 S., ISBN 3-7776-0674-X - Kesler, S. E. (1994): Mineral Resources, Economics and the Environment.- Macmillan College Publishing Company, Inc., New York., 392 S., ISBN 0-02-362842-1				
651-4233-00L	Geotectonic Environments and Deep Global Cycles	W	3 KP	2V	M. W. Schmidt, P. Ulmer
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
651-4063-00L	X-ray Powder Diffraction	W	3 KP	2G	M. Plötze
Kurzbeschreibung	In the course the students learn to measure X-ray diffraction patterns of minerals and to evaluate these using different software for qualitative and quantitative mineral composition as well as crystallographic parameters.				
Lernziel	In the course the students learn to measure X-ray diffraction patterns of minerals and to evaluate these using different software for qualitative and quantitative mineral composition as well as crystallographic parameters.				
Inhalt	Fundamental principles of X-ray diffraction Setup and operation of X-ray diffractometers Interpretation of powder diffraction data Determination of crystallographic parameters from powder patterns Qualitative and quantitative phase analysis of crystalline powders (e.g. with Rietveld analysis)				
Skript	Selected handouts will be made available in the lecture				
Literatur	ALLMANN, R.: Röntgen-Pulverdiffraktometrie : Rechnergestützte Auswertung, Phasenanalyse und Strukturbestimmung Berlin : Springer, 2003. DINNEBIER, R.E. et al.: Powder Diffraction. Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2008. (http://pubs.rsc.org/en/Content/eBook/978-0-85404-231-9) PECHARSKY, V.K. and ZAVALIJ, P.Y.: Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials. Springer, 2009. (http://www.springerlink.com/content/k100xr/#section=126257&page=1)				
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes a high portion of practical exercises in sample preparation as well as measurement and evaluation of X-ray powder diffraction data. Own samples (max. 2) will be analysed qualitatively and quantitatively. The lecture course is limited to 6 participants.				
651-4028-00L	Physical Properties of Minerals	O	3 KP	2G	E. Reusser
Kurzbeschreibung	Physical properties of minerals, e.g. electrical properties, elastic properties are discussed. The effect of the crystal symmetry on the symmetry of physical properties as well as the mathematical formulation of the physical properties are major topics.				

▶▶▶▶ Petrology and Volcanology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4233-00L	Geotectonic Environments and Deep Global Cycles <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2V	M. W. Schmidt, P. Ulmer
651-4063-00L	X-ray Powder Diffraction	W	3 KP	2G	M. Plötze

Kurzbeschreibung	In the course the students learn to measure X-ray diffraction patterns of minerals and to evaluate these using different software for qualitative and quantitative mineral composition as well as crystallographic parameters.
Lernziel	In the course the students learn to measure X-ray diffraction patterns of minerals and to evaluate these using different software for qualitative and quantitative mineral composition as well as crystallographic parameters.
Inhalt	Fundamental principles of X-ray diffraction Setup and operation of X-ray diffractometers Interpretation of powder diffraction data Determination of crystallographic parameters from powder patterns Qualitative and quantitative phase analysis of crystalline powders (e.g. with Rietveld analysis)
Skript	Selected handouts will be made available in the lecture
Literatur	ALLMANN, R.: Röntgen-Pulverdiffraktometrie : Rechnergestützte Auswertung, Phasenanalyse und Strukturbestimmung Berlin : Springer, 2003. DINNEBIER, R.E. et al.: Powder Diffraction. Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2008. (http://pubs.rsc.org/en/Content/eBook/978-0-85404-231-9) PECHARSKY, V.K. and ZAVALIJ, P.Y: Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials. Springer, 2009. (http://www.springerlink.com/content/k100xr/#section=126257&page=1)
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes a high portion of practical exercises in sample preparation as well as measurement and evaluation of X-ray powder diffraction data. Own samples (max. 2) will be analysed qualitatively and quantitatively. The lecture course is limited to 6 participants.

▶▶▶▶ Mineral Resources

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4037-00L	Ore Deposits I <i>Möglich als Wahlfach für Bachelor. Studierende mit Interesse für Modul "Mineral Resources" im nachfolgenden Master sollten die Kurse Ore Deposits I und II besser im ersten MSc Jahr belegen</i>	O	3 KP	2G	C. A. Heinrich
Kurzbeschreibung	Principles of hydrothermal ore formation, using base metal deposits (Cu, Pb, Zn) in sedimentary basins to explain the interplay of geological, chemical and physical factors from global scale to sample scale. Introduction to orthomagmatic ore formation (mostly Cr, Ni, PGE).				
Lernziel	Understanding the fundamental processes of hydrothermal and magmatic ore formation, recognising and interpreting mineralised rocks in geological context				
Inhalt	(a) Principles of hydrothermal ore formation: base metal deposits in sedimentary basins. Practical classification of sample suites by genetic ore deposit types Mineral solubility and ore deposition, principles & thermodynamic prediction using activity diagrams. Stable isotopes in ore-forming hydrothermal systems (O, H, C, S) Driving forces and structural focussing of hydrothermal fluid flow (b) Introduction to orthomagmatic ore formation. Chromite, Ni-Cu sulphides and PGE in layered mafic intrusions. Distribution coefficients between silicate and sulphide melts. Carbonatites and pegmatite deposits.				
Skript	Notes handed out during lectures				
Literatur	Extensive literature list distributed in course				
Voraussetzungen / Besonderes	2 contact hours per lecture / week including lectures, exercises and practical study of samples, and small literature-based student presentations. Supplementary contact for sample practicals and exercises as required. Credits and mark based on participation in course (exercises, 50%) and 1h written exam in the last lecture of the semester (50%).				
651-4097-00L	Applied Mineralogy and Non-Metallic Resources I	O	3 KP	2G	R. Kündig, C. Bühler, K. H. Surbeck
Kurzbeschreibung	Die wichtigsten Rohstoffgruppen werden aus geologisch-petrographischer Sicht beleuchtet. Die industrielle und technische Rohstoffnutzung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge werden erläutert. Das Verständnis für Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die wichtigsten mineralischen Rohstoffgruppen aus geologisch-petrographischer Sicht verstehen und die Rohstoffnutzung, insbesondere die industrielle und technische Verwertung/Bedeutung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge kennen lernen. Das Verständnis für verschiedene Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Inhalt	Der Unterricht beinhaltet neben Vorlesungen auch Fallbeispiele und Exkursionen (Industrie, rohstoffverarbeitende Betriebe). Herbstsemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources I: Vorkommen, Gewinnung und Anwendung mineralischer Rohstoffe - klassische und unkonventionelle Rohstoffe. Neue Technologien. Industrielle Anwendungen. Weltmarktsituation, Rohstoffländer. Vorräte, mögliche Verknappung. Umweltaspekte (inkl. Belastungen) durch Abbau und Anwendung. Lektionen/Rohstoffgruppen: Kohle und Kohlenstoff (Kohle, Graphit, Diamant); Erdöl, Erdgas (Oelsande; Teerschiefer); Phosphate/Nitrate (Dünger); Aluminium (Bauxit, Korund); Steinsalz; Kalziumkarbonate; Titanoxide; Borminerale; Tone und Tonminerale; Schwefel; Anhydrit/Gips; Baryt; Fluorit; Asbest; Talk; Glimmer; seltene Erden. Frühlingsemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources II: Steine und Erden (Kies, Sand, Splitt), Natursteine, Zementrohstoffe. Lektionen/Rohstoffgruppen: Fallbeispiele in angewandter Mineralogie (Sanierungen, Projektplanung, reaktive Bohrpfähle); Natursteine (Definitionen, Steinbrüche, Industrie, Produkte und Anforderungen); Zement und Beton (Rohstoffe, Prospektion, Herstellung, Umwelt); Gebrochene Festgesteine (Planung/Umwelt, Langzeitsicherung, Rohstoffpolitik, veränderte Wahrnehmung von Rohstoffen); Exkursion(en).				
Skript	Wird zu den einzelnen Rohstoffarten und entsprechend Methode als Beilagen abgegeben. Skript in Textform und Auswahl von Powerpoint-Folien als Grafiken. Teilweiser Einbezug von e-learning Methoden.				
Literatur	- Walter L. Pohl (2011): Economic Geology - Principles and Practice. Wiley-Blackwell, 664 p., ISBN 978-1-4443-3663-4 - Harben, P.W. (2002): The Industrial Minerals Handybook. A Guide to Markets, Specifications & Prices. Industrial Mineral Information, London 412 S., ISBN 1-904333-04-4 - Schweizerische Geotechnische Kommission (1996): Die mineralischen Rohstoffe der Schweiz.- Herausgegeben von der Schw. Geotech. Komm., Zürich, 522 S., ISBN 3-907997-00-X - Geotechnische Karte der Schweiz 1:200 000, 2. Aufl. Schweiz. Geotechn. Komm. - Trueb, L.F. (1996): Die chemischen Elemente - Ein Streifzug durch das Periodensystem. S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 416 S., ISBN 3-7776-0674-X - Kesler, S. E. (1994): Mineral Resources, Economics and the Environment.- Macmillan College Publishing Company, Inc., New York., 392 S., ISBN 0-02-362842-1				
651-4034-00L	Resource Economics and Mineral Exploration ■	W	3 KP	3P	C. A. Heinrich, G. Beaudoin

Kurzbeschreibung	Global mineral economics and the strategies of mineral exploration -- including geological, geochemical and geophysical methods, but also non-geological factors such as organisational, political and environmental aspects. Changing external lecturers.
Lernziel	Practical understanding of the procedure of exploring a mineral prospect, based on geological analysis, exploration by drilling, resource calculation of tonnage and grade as a basis for economic evaluation for reporting to investors.
Inhalt	This block course in will comprise 4 half-day lectures and a series of practical exercises from selection of a mineral property to discovery of mineral resources and their valuation. Teams are formed as Limited Partnership companies that have to select and bid for a mineral property offered during an auction. Each company has the same nominal budget. The highest bidder purchases the selected property, others need to purchase the remaining properties during an auction. Justification for selecting the property is justified in a report. The companies must interpret the geology of their mineral property to prepare a diamond drill program to discover and, eventually, delineate the mineral resources. This drill program is presented in a report prior to drilling. Drilling in the tri-dimensional matrix of the property is simulated using the software FOREUR, until budget lapse. The companies must select drill intervals for chemical analysis to document the extent and composition of the discovered mineralization. Portions of the mineral rights can be traded for capital between the companies. An estimate of the tonnage and grade of the discovered resource is prepared using geometric methods and GIS software (ex. Arc GIS). The ground value of the resource is estimated by a computation of the Net Smelter Return at current metal prices. The results of the exploration program are presented in a comprehensive report.
Skript	Handouts for background information and a computer simulation program for the case-study exercise will be provided. Participants must bring a Windows-based laptop computer.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Knowledge of mineral deposit-type characteristics is useful (orogenic gold, Cu-Zn VMS, Ni-Cu-PGE); at least "Ressourcen der Erde", or adequate knowledge of mineral deposits acquired by preparatory reading. Basic knowledge of ArcGIS software is important to produce maps and sections required in reports. Training exercises and tutorials will be provided in advance to prepare for the course. Taught biennially in collaboration with University of Geneva.

This course is co-organised by ETH Zurich (Prof. C. Heinrich) and University of Geneva (Prof. L. Fontbote)

651-4221-00L	Numerical Modelling of Ore Forming Hydrothermal Processes	W	3 KP	2G	T. Driesner, J. P. Weis
Kurzbeschreibung	Introduction to computer tools for the simulation of hydrothermal processes. This includes fluid flow modelling and thermodynamic modelling of hydrothermal reactions. The computer programs are handed out to the students and can be run on normal PCs. No programming knowledge is necessary.				
Lernziel	Learn how to use the simulation programs HYDROTHERM and HCh to explore how hydrothermal systems work.				
Inhalt	Introduction to computer tools for the simulation of hydrothermal processes: HYDROTHERM for fluid flow simulations, HCh for thermodynamic modeling. While learning the respective computer programs is an essential part of the course, the emphasis will be on using these tools to learn how the physics and chemistry of hydrothermal system actually work.				
Skript	Computer programs and course material will be distributed during the course.				
Literatur	Ingebritsen S.E., Sanford W., Neuzil C. (2006) Groundwater in geologic processes. Cambridge University Press Bethke C.M. (1996) Geochemical reaction modeling. Oxford University Press Turcotte D.L., Schubert G. (2001) Geodynamics, 2nd edition. Cambridge University Press.				

651-4069-00L	Fluid and Melt Inclusions: Theory and Practice	W	3 KP	3P	C. A. Heinrich, T. Driesner
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Block course involving lectures, exercises and practical application of inclusion petrography, microthermometry, Raman and LA-ICPMS microanalysis				
Lernziel	Practical ability to carry out a meaningful fluid or melt inclusion study in the fields of geochemistry, petrology or resource geology, involving problem definition, research planning, quantitative measurements using a combination of techniques, critical interpretation and correct documentation of results.				
Skript	Handouts with extensive list of primary literature available				
Literatur	Goldstein and Reynolds (1994): CD available for in-house use				

▶▶▶▶ Geochemistry

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4227-00L	Planetary Geochemistry	O	3 KP	2G	R. Wieler, M. Schönbächler
Kurzbeschreibung	Formation and evolution of the solar system with a geochemical perspective				
Lernziel	To understand the formation and evolution of the solar system from a geochemical perspective				
Inhalt	The sun and solid objects in the solar system (planets, comets, asteroids, meteorites, interplanetary dust) are discussed with a geochemical perspective. What does their present-day composition tell us about the origin and evolution of the solar system? The lecture first introduces the basic facts of the terrestrial and giant planets, as well as comets and asteroids, as largely gained from modern planetary missions. The chemical and isotopic composition of meteorites, being the most primitive material available for study, is a further major topic.				
Skript	available electronically				
651-4049-00L	Conceptual and Quantitative Methods in Geochemistry	O	3 KP	2G	O. Bachmann, M. Schönbächler, D. Vance
	<i>Der erfolgreiche Abschluss des Bachelor-Kurses Geochemie (651-3400-00L) ist für diesen Kurs Voraussetzung.</i>				
Kurzbeschreibung	This course will introduce some of the main quantitative methods available for the quantitative treatment of geochemical data, as well as the main modelling tools. Emphasis will both be on conceptual understanding of these methods as well as on their practical application, using key software packages to analyse real geochemical datasets.				
Lernziel	Development of a basic knowledge and understanding of the main tools available for the quantitative analysis of geochemical data.				
Inhalt	The following approaches will be discussed in detail: major and trace element modelling of magmas, with application to igneous systems; methods and statistics for calculation of isochrons and model ages; reservoir dynamics and one-dimensional modelling of ocean chemistry; modelling speciation in aqueous (hydrothermal, fresh water sea water) fluids. We will discuss how these methods are applied in a range of Earth Science fields, from cosmochemistry, through mantle and crustal geochemistry, volcanology and igneous petrology, to chemical oceanography. A special emphasis will be put on dealing with geochemical problems through modeling. Where relevant, software packages will be introduced and applied to real geochemical data.				
Skript	Slides of lectures will be available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-requisite: Geochemistry (651-3400-00L), Isotope Geochemistry and Geochronology (651-3501-00L).				

651-4225-00L	Topics in Geochemistry <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2G	S. Bernasconi, G. Bernasconi-Green, R. Wieler
Kurzbeschreibung	This course aims to present and discuss advanced topics in geochemistry based on the critical reading of research papers. Themes will vary from year to year and suggestions from students are welcome. The format of the course will be: one or more lectures introducing a theme, followed by a presentation of one or more papers by a student or group of students.				
Lernziel	The goal of the course is discuss topics in advanced geochemistry which were not covered in other general and specialized geochemistry courses. In addition, we aim at training the student's ability to critically evaluate research papers and to summarize the findings concisely in an oral presentation.				
Inhalt	Themes will vary from year to year and suggestions from students are welcome. Some possible topics are: Organic geochemistry. Isotope geochemistry of organic matter: carbon, hydrogen and nitrogen. Multiply-substituted isotopologues. Mass-independent fractionations. Mass transfer and isotopes in modern and ancient ocean-floor hydrothermal systems and subduction zone environments. Noble gas geochemistry: terrestrial and extraterrestrial applications				
Skript	None				
Literatur	Will be identified based on the chosen topic.				
651-4229-00L	Advanced Geochronology	W	3 KP	2G	A. Quadt Wykradt-Hüchtenbruck, B. Ellis, M. G. Fellin, A. Liati, R. Wieler
Lernziel	The purpose of this lecture is to provide a comprehensive overview of: a) the different radiometric methods in Geology, the different dating tasks and the constraints put by the complexity of natural systems, including dating by cosmogenic nuclides, b) the various analytical tools available today for radiometric dating, their advantages and disadvantages, c) the use of noble gases in Geochemistry and d) detailed description of case studies, as examples of approach of a number of geological problems and interpretation of the data.				
Inhalt	The content of this lecture is summarised as follows: Anthi Liati: - Ion microprobes - U-Pb SHRIMP dating (zircon, sphene, rutile, monazite) - Dating metamorphic rocks - Combined geochronology and petrology subduction and exhumation rates - Tracing the timing of mantle and crustal events via zircon-dating in mantle xenoliths: Two case studies: South Namibia, Kilbourne Hole (New Mexico) Giuditta Fellin: - Fission track dating (two hours lecture) - U-Th/He dating - Visit of the laboratories Rainer Wieler - Noble gas geo- and cosmochemistry - Surface exposure dating with cosmogenic nuclides - carbon-14 dating and U-Th-He thermochronology - Visit of the radiogenic and noble gas isotope laboratories of IGMR Albrecht von Quadt: - Analytical tools and applications to radiogenic isotopes (basics about TIMS, ICP-MS-MC, LA-ICP-MS) - Dating magmatic rocks and ore deposits (porphyry, epithermal Cu-Au-(Mo) deposits) - U-Pb, Re-Os, Pb-Pb methods - Hf tracing of zircons - Geochronology and geochemistry of the mineral zircon including some application from SE Europe Ben Ellis:				
Skript	Script (for part of the lecture), partly power point presentations (in the web) and partly copies of power point transparencies.				
Literatur	- Faure, G. and Mensing, T. (2005): Isotopes. Principles and applications. 3rd ed. John Wiley and Sons. - Dickin, A. (2005): Radiogenic Isotope Geology. 2nd ed. Cambridge University press.				
651-4235-00L	Marine Geology and Geochemistry	W	3 KP	2G	G. Bernasconi-Green, M. Strasser
Kurzbeschreibung	Introduction to oceanographic methods and international research programs in marine geology and an overview of physical, chemical and biological processes in modern marine environments.				
Lernziel	This course aims at giving an overview of oceanographic methods and an understanding of physical, chemical and biological processes in modern marine environments. This course will combine lectures and student participation. Student presentations are based on critical reading of research papers and integration of data and results from international oceanographic programs and ocean drilling.				
Inhalt	Specific topics will be chosen to examine processes of crustal formation, alteration, mass transfer and biological activity in mid-ocean ridge, continental margin and subduction zone settings, with consideration of data and new results obtained from international oceanographic programs and from DSDP, ODP and IODP drilling. Student participation and discussions are based on critical reading of research papers, use of internet-based data, and web-based cruise results. Requirements to obtain credit points are oral or poster presentations and a short written summary of selected themes.				
Skript	No formal skript will be distributed. Handouts will be given, where necessary. These will consist of the most important diagrams presented in the lectures. The students are expected to take their own notes and consult the literature for more details.				
Literatur	Lists of literature relevant to the selected topics will be handed out in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is offered every 2 years.				
701-0423-00L	Chemie aquatischer Systeme	W	3 KP	2G	L. Sigg
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die chemischen Prozesse in aquatischen Systemen und zeigt ihre Anwendung in verschiedenen Systemen. Es werden folgende Themen behandelt: Säure-Base-Reaktionen und Carbonatsystem, Löslichkeit fester Phasen und Verwitterung, Redoxreaktionen, Komplexbildung der Metalle, Reaktionen an Grenzflächen fest / Wasser, Anwendungen auf See, Fluss, Grundwasser.				
Lernziel	Verständnis für die chemischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Verständnis der chemischen Zusammensetzung verschiedener aquatischer Systeme.				

Inhalt	Grundlagen der Chemie aquatischer Systeme. Regulierung der Zusammensetzung natürlicher Gewässer durch chemische, geochemische und biologische Prozesse. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Folgende Themen werden behandelt: Säure-Base-Reaktionen (Carbonatsystem); Löslichkeit fester Phasen und Verwitterungsreaktionen; Metallkomplexierung und Metallkreisläufe in Gewässern; Redoxprozesse; Reaktionen an Grenzflächen fest-Wasser. Anwendungen auf Seen, Flüsse, Grundwasser.
Skript	Unterlagen werden abgegeben.
Literatur	Sigg, L., Stumm, W., Aquatische Chemie, 5. Aufl., vdf/UTB, Zürich, 2011.

651-4057-00L	Climate History and Palaeoclimatology	W	3 KP	2G	G. Haug, A. Martinez-Garcia, N. Meckler
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors and feedback mechanisms of the geosphere, biosphere, and hydrosphere.				
	Geological time, stratigraphy, geological archives, climate archives, paleoclimate proxies				
	Climate through geological time: "lessons from the past"				
	Cretaceous greenhouse climate				
	The Late Paleocene Thermal Maximum (PETM)				
	Cenozoic Cooling				
	Onset and Intensification of Southern Hemisphere Glaciation				
	Onset and Intensification of Northern Hemisphere Glaciation				
	Pliocene warmth				
	Glacial and Interglacials				
	Millennial-scale climate variability during glaciations				
	The last deglaciation(s)				
	The Younger Dryas				
	Holocene climate - climate and societies				

►►► Wahlmodule

Auswahl aus sämtlichen Modulen des MSc Studiengangs in Erdwissenschaften

►► Wahlfächer

Den Studierenden steht - in Absprache mit den zuständigen MSc-Kommission - das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich und der Universität Zürich zur Auswahl offen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
	<i>Auswahl aus sämtlichen Modulen der Vertiefung Engineering Geology</i>				
	<i>Auswahl aus sämtlichen Modulen der Vertiefung Geology</i>				
	<i>Auswahl aus sämtlichen Modulen der Vertiefung Geophysics</i>				
	<i>Auswahl aus sämtlichen Modulen der Vertiefung Mineralogy & Geochemistry</i>				
	<i>Auswahl aus dem gesamten Angebot des Departements Erdwissenschaften</i>				
651-4253-00L	Palaeobiologie und Phylogenie der Fischartigen und Fische	W	1 KP	1V	W. Brinkmann
	<i>Findet dieses Semester nicht statt. Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>				
651-1615-00L	Colloquium Geophysics	W	1 KP	1K	N. Houlié
Kurzbeschreibung	This colloquium comprises geophysical research presentations by invited leading scientists from Europe and overseas, advanced ETH Ph.D. students, new and established ETH scientists with specific new work to be shared with the institute. Topics cover the field of geophysics and related disciplines, to be delivered at the level of a well-informed M.Sc. graduate/early Ph.D. student.				
Lernziel	Attendants of this colloquium obtain a broad overview over active and frontier research areas in geophysics as well as opened questions. Invited speakers typically present recent work: Attendants following this colloquium for multiple terms will thus be able to trace new research directions, trends, potentially diminishing research areas, controversies and resolutions thereof, and thus build a solid overview of state and direction of geophysical research. Moreover, the diverse content and delivery style shall help attendants in gaining experience in how to successfully present research results.				
651-4251-00L	Demonstrationen zur Osteologie	W	2 KP	2V	W. Brinkmann
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>				
651-1851-00L	Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie	W	1 KP	2G	K. Kunze
Lernziel	Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse. Erwerb praktischer Fertigkeiten in der selbständigen Bedienung eines REM.				

Inhalt	Funktionsweise und die wesentlichen Betriebsarten eines Rasterelektronenmikroskopes. Methoden und Einsatzzwecke zur - Abbildung (SE, BSE, FSE, AE, KL), - Röntgen-Spektroskopie (EDX), - Elektronen-Beugung (EBSD, Channeling, Orientation Imaging). Methoden zur Probenpräparation. Praktische Übungen				
Skript	Beilagen und Bedienungsunterlagen werden während des Kurses abgegeben				
Literatur	- Reed: Electron Microprobe Analysis and Scanning Electron Microscopy in Geology. Cambridge University Press (1996). - Schmidt: Praxis der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse. Expert-Verlag Renningen-Malmsheim (1994). - Reimer, Pfefferkorn: Rasterelektronenmikroskopie. Springer Berlin (1973). - Goldstein et al: Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Plenum Press New York London (1981).				
Voraussetzungen / Besonderes	Ganztägiger Blockkurs nach Ende des HS				
651-0048-00L	Electron Microprobe Course ■	W	3 KP	4G	E. Reusser
Kurzbeschreibung	Benützung der Elektronenmikrosonde in eigener Verantwortung. Vertieftes Verständnis der Röntgenspektroanalyse für chemische Analytik.				
Lernziel	Benützung der Elektronenmikrosonde in eigener Verantwortung. Vertieftes Verständnis der Röntgenspektroanalyse für chemische Analytik.				
Inhalt	Physikalische Grundlagen der Elektronenoptik, der Wechselwirkung von Elektronen mit Materie, der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie und des Nachweises von Röntgenstrahlung. Interpretation von Röntgenspektren. Praktikum mit selbständigen Arbeiten aus dem Bereich Erdwissenschaften.				
Skript	Kursunterlagen				
Literatur	- Anderson, C.A. (1973): Microprobe Analysis. Wiley & Sons, New York. - Goldstein, J.I. et al., (1981): Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Plenum Press.				
Voraussetzungen / Besonderes	Realisiert als 7-tägiger Blockkurs Voraussetzungen: Analytical methods in Petrology and Geology (651-4055-00L). Maximal 8 Teilnehmer (inkl. Doktoranden und Externe) -> Voranmeldung bei Eric Reusser.				
327-0703-00L	Electron Microscopy in Material Science	W	4 KP	2V+2U	H. Gross, R. Erni, F. Krumeich, K. Kunze, E. Müller Gubler, C. Solenthaler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Inhalt	This course provides a general introduction into electron microscopy of organic and inorganic materials. In the first part, the basics of transmission- and scanning electron microscopy are presented. The second part includes the most important aspects of specimen preparation, imaging and image processing. In the third part, recent applications in materials science, solid state physics, structural biology, structural geology and structural chemistry will be reported.				
Skript	Englisch				
Literatur	Transmission Electron Microscopy, L. Reimer; Einführung in die Elektronenmikroskopie, M. v. Heimendahl. Williams, Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, 1996. Hawkes, Valdré: Biophysical Electron Microscopy, Academic Press, 1990. Frank: Electron Tomography, Plenum Press, 1992.				
651-3541-00L	Engineering and Environmental Geophysics	W	4 KP	3V	S. Greenhalgh, F. Broggini
Kurzbeschreibung	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Grundlagen über Messablauf, Quellen und Empfänger. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung.				
Lernziel	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten. Lösungsansätze zur Erfassung und Beobachtung ingenieur- und umweltrelevanter Probleme in Boden, Eis und Lithosphäre in unterschiedlichem Maßstab. Einarbeiten in Meß- und Interpretationsverfahren. Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen der geophysikalischen Methoden.				
Inhalt	Grundlagen der Geophysikalischen Methoden; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), Elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Wichtige geophysikalische Parameter. Funktionsweise von Quellen und Empfängern. Prinzip der digitalen Datenaufzeichnung. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung. Ausblick auf weitergehende Methoden und Interpretationsverfahren. Beispiele von bestimmten Problemen, z.B. Deponien. Es werden auch Übungen im Gelände durchgeführt.				
Skript	http://www.aug.geophys.ethz.ch/				
Literatur	Keary, Brooks and Hill (2002), An Introduction to Geophysical Exploration, Blackwell Science Ltd. ISBN 0-632-04929-4 Rynolds, J.M. (2011), An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, 2nd Edition, Wiley-Blackwell, ISBN 978-0-471-48535-3				
651-4086-00L	Experimental Methods in Petrology	W	3 KP	2P	C. Liebske
Kurzbeschreibung	Übersicht der experimentellen Methoden zur Bestimmung thermodynamischer und physikalischer Eigenschaften und Phasengleichgewichten von Mineralien, Magmen und fluiden Phasen. Aufbau und Funktionsweise von Nieder-, Hoch- und Ultrahochdruck-Apparaturen. Synthese von Ausgangsstoffen, Bestimmung der Reaktionsprodukte und Auswertung der Resultate.				
Lernziel	Dieser Kurs soll die Grundlagen der experimentellen Petrologie vermitteln. Die wichtigsten Ziele sind eine Einführung in die Apparaturen, den Aufbau und die Durchführung eines Experiments um quantitative Resultate bezüglich Phasenbeziehungen, thermodynamischen, kinetischen und rheologischen Grunddaten zu erhalten, sowie die Auswertung, Analyse und kritische Evaluation von Experimenten. Die Teilnehmer sollten am Schluss dieses Kurs fähig sein selbständig experimentelle Daten beurteilen zu können und die Grundlagen aufweisen um selber Experimente durchführen zu können.				

Inhalt	Der Kurs 'Experimental Methods in Petrology' umfasst (gegenwärtig) die folgenden Themen: (1) Einführung und Historischen Abriss der experimentellen Petrologie (2) Experimentelle Methoden bei Umgebungsdruck (1 bar) mit praktischer Übung (Bestimmung der freien Energie von Wüstit (FeO). (3) Experimentelle Buffertechniken (Phasenregel, Pufferung von Partialdrücken von Gasen und superkritischen Fluids, gemischte fluide Phasen, Aktivitäten und Festkörperlösungen) (4) Experimentelle Methoden bei moderatem Druck: Gasdruck-Apparaturen (extern und intern beheizte hydrothermale Gasdruck-Apparaturen) mit praktischem Beispiel (5) Hochdruck-Experimente in 'solid-media' Apparaturen (Piston Cylinder) (6) Ultrahochdruck-Experimente (Multi-Anvil Pressen, Diamant-Stempel Pressen) (7) Auswertung petrologischer Experimente (Aufbereitung der Proben, analytische und spektroskopische Methoden zur Auswertung und Quantifizierung)				
	Die praktischen Arbeiten im Labor werden, mit Ausnahme der 1. Übung, an einem kleinen Forschungsprojekt durchgeführt, wo die verschiedenen Techniken am konkreten Beispiel demonstriert und selbst erlernt werden.				
Skript	Ein Skript in Form einer Zusammenfassung des vermittelten Stoffs wird wöchentlich abgegeben.				
Literatur	Es gibt gegenwärtig kein aktuelles Lehrbuch in deutscher oder englischer Sprache, das die wichtigsten Aspekte der Experimentellen Petrologie umfasst; auf einzelne Publikationen wird in der Vorlesung hingewiesen				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs richtet sich an ein Publikum (Master Studenten, Doktorierende), das an einer Einführung in die experimentelle Forschung in der Petrologie interessiert ist. Es werden keine Kenntnisse in experimenteller Petrologie vorausgesetzt, jedoch sind Grundkenntnisse in Petrologie und physikalischer Chemie (Thermodynamik) notwendig.				
651-4082-00L	Fluids and Mineral Deposits	W	2 KP	2S	C. A. Heinrich, T. Driesner, A. Quadt Wykradt-Hüchtenbruck, M. Wälle, J. P. Weis
Kurzbeschreibung	Presentations and literature discussions on current research topics in crustal fluids and mineral resources research.				
Lernziel	Fachvertiefung, gemeinsame Literaturarbeit und Diskussion laufender Bachelor-, Master- und Doktoratsprojekte im Bereich Fluide und Erzlagerstätten				
Inhalt	Themen zur Hydrothermalgeochemie, Modellierung von Fluidprozessen, Mikroanalytik, Isotopen-Tracing von hydrothermalen Transportprozessen und der Bildung von Erzlagerstätten				
Voraussetzungen / Besonderes	Register in MyStudies and send mail to achille.marsala@erdw.ethz.ch, to be placed on distributor for the evolving program				
651-4114-00L	Naturwissenschaftliche Illustrationen <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	W	1 KP	1V	C. Klug, B. Scheffold
Kurzbeschreibung	Wir bieten die Gelegenheit, zeichnerische Fähigkeiten zu entwickeln, die für wissenschaftliche Studien und Publikationen gebraucht werden können. Schwerpunkt liegt in der Wiedergabe natürlicher Objekte mit und ohne Interpretationen. Technisches und räumliches Zeichnen sowie darstellende Geometrie sind nicht Kursinhalt.				
Lernziel	-die wichtigsten Zeichentechniken, die in den Wissenschaften angewandt werden -genaues Beobachten -Grundkenntnisse in Bildbearbeitung mit PhotoShop				
Inhalt	In diesem Kurs werden sowohl klassische Techniken sowie Computer-gestützte Zeichen- und Illustrations-Techniken vorgestellt. Begonnen wird mit ersten Skizzen mit dem Bleistift, gefolgt von Tusch-Zeichnungen mit Schraffuren und Punktieren. Anschliessend wird eine Zeichnung mit dem Bleistift ausgearbeitet. Diese wird eingescannt und mit PhotoShop bearbeitet. Der Schwerpunkt liegt auf den praktischen Übungen.				
Skript	-				
Literatur	freiwillig! Empfohlen: Fischer, H. W. (1999): Naturwissenschaftliches Zeichnen und Illustrieren. Beringeria 3: 203 S., Würzburg.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte Bleistifte (HB und 2H) mitbringen sowie Tuschestifte oder feine, schwarze Filzstifte. In der zweiten Kurshälfte kann ein eigenes Laptop mit PhotoShop mitgebracht werden, da in der Regel nicht ausreichend Rechner im Hörsaal zur Verfügung stehen.				
651-4273-00L	Numerical Modelling in Fortran	W	3 KP	2V	P. Tackley
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to programming in FORTRAN95, and is suitable for students who have only minimal programming experience. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts.				
Lernziel	FORTRAN 95 is a modern programming language that is specifically designed for scientific and engineering applications. This course gives an introduction to programming in this language, and is suitable for students who have only minimal programming experience, for example with MATLAB scripts. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts, using example scientific problems relevant to Earth science.				
Skript	See http://jupiter.ethz.ch/~pjt/FORTRAN/FortranClass.html				
651-4273-01L	Numerical Modelling in Fortran (Project) <i>Voraussetzung: Besuch der Lehrveranstaltung 651-4273-00L "Numerical Modelling in Fortran" ist obligatorisch.</i>	W	1 KP	1U	P. Tackley
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to programming in FORTRAN95, and is suitable for students who have only minimal programming experience. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts.				
Lernziel	FORTRAN 95 is a modern programming language that is specifically designed for scientific and engineering applications. This course gives an introduction to programming in this language, and is suitable for students who have only minimal programming experience, for example with MATLAB scripts. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts, using example scientific problems relevant to Earth science.				
Inhalt	The project consists of writing a Fortran program to solve a problem agreed upon between the instructor and student; the topic is often related to (and helps to advance) the student's Masters or PhD research. The project is typically started towards the end of the end of the main Fortran class when the student has acquired sufficient programming skills, and is due by the end of Semesterprüfung week.				
651-4255-00L	Palaeobiologie und Phylogenie der Dinosaurier <i>Findet dieses Semester nicht statt. Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	W	1 KP	1V	W. Brinkmann
651-1392-00L	Palaeontological Colloquium <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	E-	0 KP	1K	H. Furrer, W. Brinkmann, C. Klug
Lernziel	Spezielle Vertiefung paläontologischer Kenntnisse.				
Inhalt	Vorträge von Institutsangehörigen und eingeladenen Gästen aus dem In- und Ausland über aktuelle Themen aus dem Gesamtgebiet der Paläontologie (Paläobotanik, Paläozoologie und Mikropaläontologie) mit anschliessender Diskussion.				

651-4101-00L	Physics of Glaciers I	W	3 KP	3G	M. Lüthi, M. Funk
Kurzbeschreibung	Application of basic physical concepts to glaciers and ice caps. Understanding glaciers and ice sheets with simple physical concepts. Topics include the reaction of glaciers to the climate, ice rheology, temperature in glaciers and ice sheets, glacier hydrology, basal motion and calving glaciers. A special focus is the current development of Greenland and Antarctica.				
Lernziel	The course outlines the physical principles governing the gravity-driven motion of glacier ice. This is applied to understand the response of glaciers and ice sheets to changes in their environment. Polar ice caps, ice streams and mountain glaciers and their recent rapid changes are discussed.				
Inhalt	The dynamics of glaciers and polar ice sheets is the key requisite to understand their history and their future evolution. We will take a closer look at ice deformation, basal motion, heat flow and glacier hydraulics. The specific dynamics of tide water and calving glaciers is investigated, as is the reaction of glaciers to changes in mass balance (and therefore climate).				
Skript	Good high school mathematics and physics knowledge required. http://people.ee.ethz.ch/~luethim/teaching.html				
651-1281-00L	Sedimentology and Palaeoceanography Seminar	W	1 KP	1S	G. Haug
Kurzbeschreibung	Weekly seminar series on current topics in sedimentology and paleoceanography presented by invited speakers from national and international institutes, as well as from the ETH Zürich.				
Lernziel	To disseminate advanced knowledge in the field of sedimentology and paleoceanography				
Inhalt	Invited speakers will present seminars on various topics of high research interest in the field of sedimentology and paleoceanography.				
Skript	none				
Literatur	none				
651-4249-00L	Semesterarbeit in Paläontologie <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	W	3 KP	7A	W. Brinkmann, H. Furrer, M. Hautmann
651-0254-00L	Seminar Geochemistry and Petrology	E-	0 KP	2S	C. A. Heinrich, M. W. Schmidt, C. Sanchez Valle, M. Schönbächler, D. Vance, R. Wieler
Kurzbeschreibung	Seminar series with external and occasional internal speakers addressing current research topics. Changing programs announced via D-ERDW homepage (Veranstaltungskalender)				
Lernziel	Presentations on isotope geochemistry, cosmochemistry, fluid processes, economic geology, petrology, mineralogy and experimental studies. Mostly international speakers provide students, department members and interested guests with insight into current research topics in these fields.				
Inhalt	Wöchentliches Seminar mit Fachvorträgen eingeladener oder interner Wissenschaftler, vornehmlich zu Themen der Geochemie, Isotopengeologie, Hydrothermalgeochemie, Lagerstättenbildung, Petrologie, Mineralogie und experimentelle Studien.				
651-1692-00L	Seminar in Angewandter Geophysik und Umweltgeophysik	E-	0 KP	1S	H. Maurer, J. Robertsson
651-2915-00L	Seminar in Hydrology	E-	0 KP	1S	P. Burlando, C. Hegg, W. Kinzelbach, S. Löw, C. Schär, S. I. Seneviratne
651-1694-00L	Seminar in Seismology <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	E-	0 KP	1S	D. Giardini, D. Fäh, S. Wiemer
Kurzbeschreibung	Short seminars on a variety of popular topics in Seismology. The seminars present current problems and research activities in the seismological community.				
Lernziel	Understanding of a broad scope of current problems and state-of-the-art practice in seismology.				
651-1181-00L	Structural Geological Seminar ■	E- Dr	0 KP	1S	N. Mancktelow, J.-P. Burg, M. Frehner
Lernziel	Vermittlung neuester Forschungsergebnisse an Studierende und Mitarbeiter.				
Inhalt	Informelle Seminare mit internen und externen Referierenden über aktuelle Themata der Strukturgeologie und Tektonik.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Geologie II (Strukturgeologie) (09-076) - Strukturgeologie II (651-1103-00)				
651-1091-00L	Colloquium Department Earth Sciences	E-	0 KP	4K	J.-P. Burg, G. Haug, P. Nievergelt
Kurzbeschreibung	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Erdwissenschaften.				
Lernziel	Ausgewählte Themen zu Sedimentologie, Tektonik, Paläontologie, Geophysik, Mineralogie, Paläoklimatologie und Ingenieurgeologie mit regionalem und globalem Bezug.				
Inhalt	Nach jährlich wechselndem Programm.				
Skript	Nein				
Literatur	Nein				
Voraussetzungen / Besonderes	Beachte: Geologisches Kolloquium 651-1091-01 K: Die Vorträge werden in deutscher Sprache gehalten. Mitgliedschaft in der Geologischen Gesellschaft in Zürich ist nicht erforderlich.				
101-0317-00L	Untertagbau I	W	3 KP	2G	G. Anagnostou, E. Pimentel
Kurzbeschreibung	Vermittlung grundlegender Aspekte der Statik und Konstruktion im Untertagbau. Aufzeigen von verschiedenen Ausbruchsmethoden sowie Sicherungs- und Bauhilfsmassnahmen unter Berücksichtigung geologischer, statischer und ausführungstechnischer Gesichtspunkte.				
Lernziel	Vermittlung grundlegender Aspekte der Statik und Konstruktion im Untertagbau. Aufzeigen von verschiedenen Ausbruchsmethoden sowie Sicherungs- und Bauhilfsmassnahmen unter Berücksichtigung geologischer, statischer und ausführungstechnischer Gesichtspunkte.				
Inhalt	Grundlagen und Anwendungen numerischer Methoden in der Tunnelstatik Ausbruchsmethoden (Bau- und Betriebsweisen) Sicherungs- und Bauhilfsmassnahmen: - Injektionen - Jet Grouting - Gefrierverfahren - Wasserhaltung - Rohrschirme - Brustanker				
Skript	Autographieblätter				
Literatur	Empfehlungen				
651-2612-03L	Wirtschaftsgeographie II	W	3 KP	2G	P. Goeke, C. Berndt

Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung thematisiert ökonomische Globalisierungsprozesse. Demonstriert wird, wie die Wirtschaft mit Grenzen und Grenzziehungen umgeht, wie sie einerseits expandiert und Grenzen überwindet, sich aber andererseits mit Grenzen abschottet. Das Thema der Offenheit und Geschlossenheit wird z.B. bei Themen wie Arbeit, Konsum, Vermarktlichungsprozessen oder globale Finanzmärkten aufscheinen.				
Lernziel	- Wissensvermittlung und -aneignung zu ökonomischen Globalisierungsprozessen - Stärkung der eigenen Urteilskraft				
Inhalt	- Theorien der Globalisierung und Weltgesellschaft - Offenheit und Geschlossenheit der Wirtschaft				
Skript	Unterlagen werden über OLAT zugänglich gemacht				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung findet am Donnerstag von 8:00 bis 9:45 statt. Zusätzlich finden drei Seminarsitzungen statt. http://www.vorlesungen.uzh.ch/HS10/lehrangebot/fak-50000008/sc-50503822/cga-50503822010/cg-50017196/sm-50500053.modveranst.html				
651-2613-00L	Humangeographie III ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	W	6 KP	1G+2S	N. Backhaus, C. Berndt, U. Geiser , P. Goeke
Kurzbeschreibung	Teil GEO232.1: Das Seminar verfolgt das Ziel, ein tieferes Verständnis für sozialwissenschaftliche Grundlagen der Humangeographie zu gewinnen. Teil GEO232.2: In der Vorlesung und den Tutorien werden aktuelle wirtschaftsgeographische Themen behandelt. Demonstriert und erklärt wird insbesondere, wie die Wirtschaft mit Grenzen und Grenzziehungen umgeht.				
Lernziel	- Sie vertiefen ihre theoretischen, empirischen und methodischen Fähigkeiten in folgenden Themenbereichen: . - Gesellschaft und Raum - Gesellschaft und Entwicklung - Gesellschaft und natürliche Umwelt/Ressourcen - Offenheit und Geschlossenheit in Wirtschaft und Gesellschaft - Chancen und Herausforderungen einer globalisierten Weltwirtschaft . - Sie sind in der Lage, Verknüpfungen zwischen grundlegenden sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Theorien und deren Konkretisierung in der Geographie herzustellen. - Sie können die erwähnten Themen mit ausgewähltem Faktenwissen verknüpfen und diskutieren - Sie schulen Ihre analytischen und theoretischen Fähigkeiten und können diese in Diskussionen einbringen - Sie können die Relevanz von weiterführenden wissenschaftlichen Texten diskutieren und mit einem Ausgangstext verknüpfen - Sie sind in der Lage, eine Diskussion über wissenschaftliche Themen zu strukturieren und - mit einfachen Moderationstechniken - zu moderieren				
Voraussetzungen / Besonderes	Besuch von GEO122.				
651-2601-00L	Humangeographie I ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	W	3 KP	2V	U. Müller-Böker
Kurzbeschreibung	Vermittlung der zentralen Fragestellungen und Grundbegriffe der Humangeographie.				
Lernziel	Überblick über die Grundlagen der Humangeographie				
Inhalt	(1) Gesellschaft und Raum (2) Gesellschaft und Entwicklung (Bevölkerungsbewegungen, -struktur, -dynamik, Urbanisierung, räumliche Disparitäten) (3) Gesellschaft und natürliche Umwelt (Nutzung der natürlichen Ressourcen; Ernährungssicherung, Nachhaltigkeit)				
Skript	PowerPoint-Folien (deutsch)				
Literatur	Gebhardt, H., Glaser, R., Radtke, U. & Reuber, P. (eds.), 2011 (2.Auflage): Geographie. Physische Geographie und Humangeographie. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg. (Lehrbuch Empfehlung)				
651-4088-03L	Physische Geographie III ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	W	6 KP	2V	S. Gruber, M. Maisch, Uni- Dozierende
651-4088-01L	Physische Geographie I ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	W	6 KP	2V+2U	M. Schmidt, M. Maisch
651-2323-00L	Vertiefung Humangeographie ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	W	6 KP	4G	N. Backhaus, U. Müller-Böker
Kurzbeschreibung	Im Wahlpflicht-Modul Vertiefung Humangeographie werden die Themen der Humangeographie I-III "Gesellschaft und Raum", "Gesellschaft und Entwicklung" und "Gesellschaft und natürliche Ressourcen" aufgenommen, unter dem Vorzeichen der gesellschaftlichen Entwicklung in einer globalisierten Welt miteinander verknüpft, vertieft und anhand von Beispielen aus der Forschung erläutert.				
Lernziel	- Die TN kennen die Grundlagen der Fragebogentechnik - Die TN können den Stand der Forschung zu einem vorgegebenen Thema erarbeiten - Die TN wissen, wie man ein Forschungsproposal schreibt - Die TN können ihr Forschungsproposal in einem Vortrag adäquat präsentieren				
Inhalt	In dieser Veranstaltung werden spezifische Themen der Humangeographie vertieft, speziell wird auf die Entwicklungsforschung eingegangen, die sich ebenso auf sog. Entwicklungsländer wie auf Industrieländer bezieht. Die Veranstaltung umfasst zu Beginn Inputs im Vorlesungsstil, hat aber auch einen Teil, in dem in Gruppen Aufgaben gelöst (z.B. über E-Learning) und Texte besprochen werden. In Gruppen wird vertieft auf die Themen Armut, Kultur und Naturschutz eingegangen. Die Veranstaltung beinhaltet 4 Stunden Vorlesung inklusive Übungen pro Woche zu (voraussichtlich) folgenden Themen: - Methoden zur Analyse gesellschaftlicher Entwicklung - Entwicklungsforschung - Naturkonzepte und Naturschutz - Repräsentation des Anderen Die Studierenden lösen folgende Aufgaben: - E-Learningteil Globalisation and Livelihoods of People Living in Poverty - Übung zum Review von Artikeln (Literaturexzerpt) - Übung zur Gestaltung von Fragebögen - Proposal für Forschungsvorhaben - Präsentation der Ergebnisse anhand eines Posters				

Skript	Unterlagen werden über OLAT zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende der ETH melden sich zu Beginn der Veranstaltung beim Modulverantwortlichen.				
651-4121-00L	Grundzüge Kartographie und Visualisierung <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	W	3 KP	2G	Uni-Dozierende
651-4283-00L	Term Paper Geophysics I	W	4 KP	9A	E. Kissling
Kurzbeschreibung	The term papers serve foremost to learn and practice (1) the writing of scientific reports, surveys, publications, and in particular, master's thesis, and (2) the scientific approach to solving a problem.				
Lernziel	If interested in doing a Term paper please contact Prof. E. Kissling by email: kissling@tomo.ig.erdw.ethz.ch Plan, outline and do the science work and submit a complete and good term paper within 120 hours (equivalent of 4ECTS)				
Inhalt	The two term papers (TP) serve foremost to learn and practice (1) the writing of scientific reports, surveys, publications, and in particular, master's thesis, and (2) the scientific approach to solving a problem. How does one acquire good and usable scientific results and how then to efficiently communicate these results and the conclusions that follow, to a readership you do not know but who are avidly interested in just your research findings? In the case of term papers, we therefore put the focus primarily on scientifically correct and efficient procedures, and a good presentation in the correct form. Content is of secondary importance. Note that a comprehensive result does not have to be associated with an extensive manuscript and that a succinct manuscript with the same informative value is better than a long detailed report. Peer review of your scientific work will ensure that the scientific arguments are clear, solid, and that the article is as short and concise as possible. One can neither compensate gross errors in presentation with good content, nor conceal missing content with stylish presentation. This applies to professional life as well: the customer wants to know first what the total costs are and when the result will be delivered. In addition, writing term papers give practise in establishing and adhering to a time schedule. Procedure: 1) Choose an area of interest and select among the lecturers in earth sciences a possible topical specialist as candidate for topical advisor to the term paper. Talk about a possible research theme issue with your prospective topical advisor. As the official docent responsible of the course I will be your main supervisor and I will do the final grading. 2) Write up, on one page, an outline with research questions on your theme and include an overview of the approach you intend to take. 3) After having obtained the approval by your selected topical advisor for the outline, send this outline to me by email and at the same time make an appointment with me to discuss it. 4) We meet and discuss your TP and, if necessary, complete and update the outline. You will carry through the TP independently under the supervision of your chosen teacher as previously agreed upon in your work plan. Show your TP first to your chosen teacher and add any corrections they require. If significant problems arise during your work, contact me for a discussion. Finally, I will read the TP, evaluate it, and discuss it with you. The target readership of your TP are usually students of earth sciences at your level and the TP is to written to be understood without any additional oral explanations. The TP, however, should be as short as possible; no one has unlimited time to read.				
Skript	The essential parts of a scientific publication are: - Summary (Abstract), - Introduction (Chapter 1), - Explanation of methods, (Chapter 2, additional chapters as applicable on theory, data type, data acquisition etc. depending on subject) - Results and interpretation - Discussion of results - Conclusions - Bibliography (References). The Introduction is divided into a general introduction to the subject ("why is this research question of interest?"), a precise formulation of your question, which will be addressed in the work, and a brief outline how you are going to present the content in the term paper (your "agenda within term paper"). In the above outline of the term paper the same three points mentioned in the introduction are addressed with the difference that the agenda is (at that stage) incomplete and is therefore additionally compiled in your work schedule of the planned procedure. In the chapter Discussion, the results and their interpretation are discussed on the one hand in light of the validity and accuracy of the data, methods, and theories; and on the other hand in comparison with previously published results and hypotheses. The Conclusions chapter briefly summarizes the state of knowledge and understanding after the completion of this work and provide an outlook on new or open-ended questions (what aspects of the original problem are still open and should be investigated next, which additional and new questions have emerged in the course of the work?). For short works the Discussion and Conclusions can be combined in one chapter. The literature list must completely reflect the literature used. The style of each reference follows that of international journals such as Science or Geophysical Journal International. The order of references is either (1) alphabetical order by first author and classified by year of publication, here the text reference: author (year of publication), or (2) the references are listed as [1]...[2] in the text and placed in the bibliography in that order. Figures must be numbered in the order they appear in the text. Each location specified in the text must be visible in at least one figure. The captions with the figure together must be understandable without any external reference. All abbreviations that occur in a figure must be explained in the caption. Note that figures are an excellent possibility to advertise your paper to a potential reader.				
651-4092-00L	Physics of the Ice	W	2 KP	2G	M. Truffer
Kurzbeschreibung	A survey of the physics of ice. Topics include the crystal structure and properties of ice, high pressure phases, hydrogen bonding, mechanical properties, thermal properties, electrical and acoustic properties, nucleation and growth, optical properties, and surface properties (adhesion, friction).				
Lernziel	The student is expected to become familiar with the basic physics of ice. We will develop an understanding of mechanical, thermal, electric, optical, and acoustic properties from basic physical principles.				

Inhalt	Introduction, why study ice? The H ₂ O molecule Ice Ih architecture, crystallography Phase diagram, different kinds of ice Defects Optical properties Electrical properties Thermal properties Mechanical properties Surface of ice Nucleation Snow transformation
Skript	A manuscript will be provided
Literatur	Ice Physics (Hobbs) Physics of Ice (Petrenko and Whitworth) Creep and Fracture of Ice (Schulson and Duval) The Chemical Physics of Ice (Fletcher) Solid State Physics (Kittel)
Voraussetzungen / Besonderes	Advanced mathematics course, including vector calculus and complex analysis Classical physics with introductions to electromagnetic and quantum theory

651-1617-00L	Geophysical Fluid Dynamics and Numerical Modelling E- Dr Seminar	0 KP	1S	P. Tackley, T. Gerya, G. J. Golabek, D. A. May
---------------------	---	-------------	-----------	---

651-4921-00L	Topics in Theoretical Seismology	W Dr	3 KP	2V	A. Fichtner
---------------------	---	-------------	-------------	-----------	--------------------

Kurzbeschreibung This course will cover selected topics in theoretical seismology at the MSc and PhD levels. It is intended to bridge the gap between classical subjects that are the foundation of quantitative seismology, and modern research topics. The emphasis of this course will be on mathematical techniques used to understand seismic wave propagation physics.

Lernziel The goal of this course is to cover classic topics in theoretical seismology and to pave the way towards cutting-edge research. The lectures will equip the participants with several tools of mathematical physics, that are essential in both academic and industrial research. By presenting topics related to their own research or personal interests, the participants will practice the communication of complex subjects to a broader audience.

Inhalt In addition to topics suggested by the participants, the following subjects will be covered:

- modelling and inversion of surface waves
- body waves in the anisotropic Earth
- seismic waves in strongly heterogeneous media
- foundations of ambient noise tomography
- description and modelling of visco-elastic dissipation
- spectral-element methods

**Voraussetzungen /
Besonderes** Active participation of the students through the presentation of topics related to their own research or personal interests.

651-4159-00L	Geomagnetic Field Data Analysis: A Tool to understand the Core Dynamics	W Dr	1 KP	1G	V. Lesur
---------------------	--	-------------	-------------	-----------	-----------------

Kurzbeschreibung A series of lectures, with few exercises, giving an overview of the necessary steps and assumptions for deriving information on the core flow and core dynamics from magnetic data.

Lernziel This course aims at giving students an overview of the standard magnetic field modelling methods. This covers the influence of magnetic data distribution and quality, and also the assumptions and approximations made during the modelling process. The course also aims at providing students with the necessary background to understand the derivation of flow models at the top of the liquid outer core.

Inhalt

1. Our present understanding of the contributions to magnetic field measurements
2. Magnetic field data: Observatory data, satellite data.
3. Magnetic field modelling: Techniques and assumptions
4. Recent magnetic field models
5. Interpretation of magnetic field models: Core flow and core dynamics
6. A case study: the GRIMM series of models

►► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

►► MSc Project Proposal

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

651-4060-00L	MSc Project Proposal	O	10 KP	21A	Dozent/innen
---------------------	-----------------------------	----------	--------------	------------	---------------------

Das MSc Project Proposal kann nur im Herbstsemester belegt werden, für eine Belegung im Frühjahrssemester ist eine Spezialbewilligung des Studiendelegierten notwendig.

Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular vor Beginn des MSc Project Proposal im Studiensekretariat ab. Weitere Informationen siehe <http://www.erdw.ethz.ch/documents/index> (Guidelines MSc Project Proposal).

► Master-Studium gemäss Studienreglement 2006

►► Vertiefung in Geology and Geochemistry

►►► Pflichtfächer

*21 ECTS müssen wie folgt belegt werden:
6 ECTS aus den Mikroskopiekursen (siehe Wegleitung)
3 ECTS aus den analytischen Methoden (siehe Wegleitung)
2 ECTS aus dem GESS Angebot
Die restlichen 10 ECTS sind Pflichtfächer (siehe Wegleitung)*

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

651-4031-00L	Geographic Information Systems	O	3 KP	4G	A. Baltensweiler, M. Hägeli-Golay
Kurzbeschreibung	Introduction to the architecture and data processing capabilities of geographic information systems (GIS). Practical application of spatial data modeling and geoprocessing functions to a selected project from the earth sciences.				
Lernziel	Knowledge of the basic architecture and spatial data handling capabilities of geographic information systems.				
Inhalt	Theoretical introduction to the architecture, modules, spatial data types and spatial data handling functions of geographic information systems (GIS). Application of data modeling principles and geoprocessing capabilities using ArcGIS: Data design and modeling, data acquisition, data integration, spatial analysis of vector and raster data, particular functions for digital terrain modeling and hydrology, map generation and 3D-visualization.				
Skript	Introduction to Geographic Information Systems, Tutorial: Introduction to ArcGIS Desktop				
Literatur	Longley, P. A., M. F. Goodchild, D. J. Maguire, and D. W. Rhind (2005): Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons, Chichester, England.				
	DeMers, M. N. (2009): Fundamentals of Geographic Information Systems. John Wiley & Sons, Hoboken, N.J., USA.				
651-4055-00L	Analytical Methods in Petrology and Geology	W	3 KP	2G	E. Reusser, S. Bernasconi, M. Wälle, L. Zehnder
Kurzbeschreibung	Practical work in analytical chemistry for Earth science students.				
Lernziel	Knowledge of some analytical methods used in Earth sciences.				
Inhalt	Introduction to analytical chemistry and atom physics. X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescence analysis (XRF), Electron Probe Microanalysis (EPMA), Laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-ICP-MS), Mass spectrometry for light isotopes.				
Skript	Short handouts for each analytical method.				
651-4045-00L	Microscopy of Metamorphic Rocks	W	2 KP	2G	P. Nievergelt
Kurzbeschreibung	Repetition kristalloptischer Methoden mit dem Durchlicht-Polarisationsmikroskop. Untersuchung und Beschreibung des metamorphen Mineralbestands und Gefüges. Bestimmung der zeitlichen Abfolge von Kristallisations- und Deformationsprozessen. Abschätzung von Metamorphosegrad.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse in optischer Mineralogie. - Beherrschung mikroskopischer Mineral-Bestimmungsmethoden. - Identifizierung von Mineralen in Dünnschliffen (metamorpher Gesteine). - Gesteinsbeschreibung und korrekte Namengebung aufgrund von modalem Mineralbestand sowie von Struktur und Textur. - Interpretation der Gesteinsgefüge sowie der Paragenese und der Mineralreaktionen. 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Kurze Repetition der wichtigsten optischen Eigenschaften und der mikroskopischen Methoden zur Identifikation der gesteinsbildenden Minerale. Im Besonderen: Auswertung der Interferenzfiguren im konoskopischen Strahlengang. - Mikroskopieren von Dünnschliffen der typischen metamorphen Gesteine. - Studium und Beschreibung des metamorphen Mineralbestands und des Gefüges. Bestimmung der zeitlichen Abfolge von Kristallisations- und Deformationsprozessen. - Abschätzung von Metamorphosegrad anhand der Paragenesen. - Mengenbestimmung, Angabe der Prozentanteile von Komponenten - Wissenschaftliche Dokumentation dieser Information: Beschreibungen, Zeichnungen, Mikrophotographie mit verschiedenen Beleuchtungsarten und mit linear- oder zirkularpolarisiertem Licht. 				
Skript	Unterlagen zur Theorie (in Englisch) und den Übungen werden verteilt (Die Unterlagen zum ETH Bachelor-Kurs im 6. Semester "Mikroskopie der Gesteine" enthalten den Grundstoff)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Puhan, D.: Anleitung zur Dünnschliffmikroskopie (1994). (Kristalloptik und praktisches Vorgehen. Durchblättern dieses Buches empfohlen) - Nesse, W.D.: Introduction to optical mineralogy. 3. Ed. (2004). Die Figuren zur Theorie werden im Kurs verwendet. Das Buch enthält opt. Mineraldaten. Benutzen oder kaufen Sie dieses Buch von Nesse, wenn Sie petrographische Arbeiten an diversen silikatischen Gesteinen durchführen. - Pichler, H. und Schmitt-Riegraf, C.: Gesteinsbildende Minerale im Dünnschliff (1993). Ein Mineral-Bestimmungsbuch. Empfohlen für petrographische Arbeiten (deutsch). 2. Auflage, ist vergriffen, ist eventuell bei älteren Studenten erhältlich. - Tröger, W.E.: Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Teil 1. Bestimmungstabellen (1982). Diese Tabellen sind im Kurs vorhanden. - Yardley, B.W.D., Mackenzie, W.S. und Guilford, C.: Atlas metamorpher Gesteine und ihrer Gefüge in Dünnschliffen (1992). Dieses Bilderbuch sollten Sie einmal durchblättern. Die Originalausgabe ist in English. Die Bücher sind auch in der D-ERDW-Bibliothek im Gebäude NO, D-Stock.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Kristallographie-Mineralogie-Petrographie. Sie müssen einführende Kurse in Polarisationsmikroskopie, Gesteinsmetamorphose und Strukturgeologie absolviert haben. Weitere Mikroskopie-Kurse am D-ERDW der ETH Zürich sind: <ul style="list-style-type: none"> - Mikroskopieren magmatischer Gesteine (IGP; Inst. für Geochemie und Petrologie) anschliessend an diesen Kurs - Mikroskopieren der Sedimentgesteine (Geol. Institut) - Mikroskopieren von Erzmineralen, Auflicht-Mikroskopie (Th. Driesner, IGP) - Mikroskopieren von deformierten Gesteinen (Strukturgeologie, Geol. Institut) 				
651-4047-00L	Microscopy of Magmatic Rocks	W	2 KP	2G	P. Nievergelt
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt Basiskenntnisse in Mikroskopie magmatischer Gesteine Neben der Identifikation magmatischer Mineralien in Dünnschliffen, werden auch Mineralparagenesen, Gefüge und Texturen betrachtet und die mikroskopischen Befunde anhand von Phasendiagrammen in einen grösseren Rahmen (Genese, Differentiation) gestellt.				
Lernziel	Das Ziel dieses Praktikums ist Fertigkeiten in folgenden Bereichen zu erlangen respektive zu vertiefen: (1) Optische Bestimmung von Mineralien in magmatischen Gesteinen mit Hilfe des Polarisationsmikroskops; (2) Identifikation magmatischer Gesteine basierend auf Mineralogie, Struktur und Textur; (3) Interpretation von Strukturen und Texturen und Aussage über magmatische Prozesse; (4) Anwendung magmatischer Phasendiagramme auf natürliche Gesteine.				
Inhalt	Dieses Praktikum baut auf dem Kurs 'Microscopy of metamorphic rocks' (P. Nievergelt) auf, der unmittelbar vor diesem Kurs durchgeführt wird und wo die Grundlagen der optischen Mineralogie und die Benutzung eines Polarisationsmikroskops erlernt werden. In diesem Praktikum werden die wichtigsten magmatischen Mineralien und Gesteine in Gesteinsdünnschliffen vermittelt. Mineralparagenesen, Gefüge, Texturen und Kristallisationsabfolgen werden bestimmt und dazu verwendet die Genese, Differentiation und Platznahme magmatischer Gesteine zu verstehen. Dazu werden auch die Kenntnisse in Phasendiagrammen aus anderen Vorlesungen (z. Bsp. Magmatismus und Vulkane) vertieft und auf natürliche Gesteine angewandt um qualitative Aussagen über Stammagmen und Kristallisationsbedingungen abzuleiten. Das Spektrum der untersuchten Gesteine umfasst Mantelgesteinen, tholeiitische, kalk-alkalische und alkalische Plutonite und Vulkanite, die die wichtigsten magmatischen Mineralien enthalten.				

Skript	Basis der optischen Untersuchung (magmatischer) Mineralien mit Hilfe des Polarisationsmikroskops bildet das Tabellenwerk von Tröger (Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, 1982), das in ausreichender Anzahl im Praktikumsraum zur Verfügung steht. Es werden zudem einige wenige zusätzliche Blätter als Kursunterlagen abgegeben. Als zusätzliche Arbeitsunterlage für das Praktikum empfehle ich das Vorlesungsskript von H.-G- Stosch (Universität Karlsruhe), das auf Wunsch in gedruckter Form abgegeben werden kann.
Literatur	Es gibt verschiedene Lehrbücher, auch in deutscher Sprache, zum Thema Gesteinsmikroskopie, das am besten geeignete Lehrbuch für 'Hard-rockers' ist leider vergriffen und kann allenfalls noch antiquarische erworben werden: Pichler und Schmitt-Riegraf: Gesteinsbildende Minerale im Dünnschliff, Enke Verlag, Stuttgart, 1993).
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs beinhaltet keine optische Mineralogie und/oder Einführung in die Benutzung eines Polarisationsmikroskops und basiert deshalb auf dem vorangehenden Kurs 'Microscopy of metamorphic rocks', P. Nievergelt), wo die Grundlagen der optischen Mineralogie und die Benutzung des Polarisationsmikroskops vermittelt werden. Andernfalls, z. Bsp. für externe Studenten, sind äquivalente Kenntnisse notwendig. Weitere Mikroskopie-Kurse an der ETH am D-ERDW sind: Mikroskopie metamorpher Gesteine (P. Nievergelt, Voraussetzung für diesen Kurs) Mikroskopie der Sedimentgesteine (W. Winkler) Reflektionsmikroskopie und Lagerstätten-Praktikum (T. Wagner) Mikrostrukturen (Deformationsgefüge, S. Misra, Strukturgeologie)

651-4113-00L	Sedimentary Petrography and Microscopy	W	2 KP	2G	W. Winkler, H. Blaesi
Kurzbeschreibung	Mikroskopische Untersuchung und Beschreibung von Karbonat (1. Semesterhälfte) und siliziklastischen Gesteinen (2. Hälfte), sowie kieseligen, phosphatischen und evaporitischen Sedimenten.				
Lernziel	Beschreibung von Inhalt (Körner, Zement/Matrix), Gefüge, Klassifikation der wichtigen Sedimentgesteine im Dünnschliff. Diskussion und Interpretation des Sedimentationsmilieus. Diagenetische Prozesse.				
Inhalt	Mikroskopie von Karbonat- und siliziklastischen Gesteinen, kieseligen Gesteinen und Phosphatgesteinen, ihren Ursprung und die Klassifikation. Diagenetische Prozesse.				
Skript	Wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Tucker, M. E. (1985): Einführung in die Sedimentpetrologie. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart. 265 p.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der vorhergehende Besuch von anderen MSc Mikroskopiekursen (magmatische oder metamorphe Gesteine) ist keine Voraussetzung, wenn im Bachelorprogramm bereits ein Kurs in Mikroskopie der Gesteine absolviert wurde.				

651-4117-00L	Sediment Analysis	W	3 KP	2G	W. Winkler
	<i>Second time slot Thu 13-17 only if needed</i>				
Kurzbeschreibung	Zweck, Brauchbarkeit und theoretischer Hintergrund von Methoden der Sedimentuntersuchung.				
Lernziel	Der Kurs bietet eine Reihe von grundlegenden Methoden der Sedimentuntersuchung an. Es ist auch möglich, diese Methoden an eigenem Material für die Master-Arbeit oder Dissertation anzuwenden.				
Inhalt	Färben von Dünnschliffen auf Feldspat und Karbonat, Lackabzüge von Karbonatgesteinen, Modalanalyse von Sandsteinen (gleiches Prinzip anwendbar für Mikrofazies von Karbonatgesteinen), Calcimetrie und organischer Kohlenstoff von pelitischen Gesteinen, Schwermineral-Analyse, "kalte" Kathodenlumineszenz von Karbonatgesteinen, einfache Separation von Tonmineralen, Exoskopie von Quarzkörnern.				
Skript	Ein Skript mit dem wissenschaftlichen Hintergrund der verschiedenen Methoden und den Anleitungen für das Labor wird zu Verfügung gestellt.				
Literatur	BOUMA, A.H. (1969): Methods for the study of sedimentary structures. Wiley-Interscience, 458 p. CARVER, R.E. (Ed.) (1971): Procedures in sedimentary petrology. Wiley-Interscience, 653 p. TUCKER, M. (Ed.) (1988): Techniques in sedimentology. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 394 p. MANGE, M. A. & MAURER, H. F. (1992): Heavy minerals in colour, Chapman & Hall, 147 p.				
Voraussetzungen / Besonderes	and various journal papers Wünschenswert, aber nicht Bedingung ist, dass Studierende ihr eigenes Material (Master-Arbeit, PhD-Projekt) für einzelne Methoden der Sedimentuntersuchung mitbringen.				

651-4051-00L	Reflected Light Microscopy and Ore Deposits Practical	W	2 KP	2P	T. Driesner
Kurzbeschreibung	Introduction to reflected light microscopy. Use of the microscope. Identification of opaque minerals through the used of tables. Description of textures and paragenetic sequences. Given Participants should attend in parallel with Ore Deposits I (651-4037-00L).				
Lernziel	Recognition of the most important ore minerals in polished section, interpretation of mineral textures in geological context				
Inhalt	Introduction to reflected light microscopy as a petrographic technique. Learning main diagnostic criteria. Study of small selection of important and characteristic minerals. Interpreting polished (thin) sections as exercise				
Skript	To be handed out in class				
Voraussetzungen / Besonderes	Credits and mark based on independent description of selected sample(s) towards the end of the course				

▶▶▶ Module

▶▶▶▶ Module Geochemistry

▶▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4049-00L	Conceptual and Quantitative Methods in Geochemistry <i>Der erfolgreiche Abschluss des Bachelor-Kurses Geochemie (651-3400-00L) ist für diesen Kurs Voraussetzung.</i>	O	3 KP	2G	O. Bachmann, M. Schönbächler, D. Vance
Kurzbeschreibung	This course will introduce some of the main quantitative methods available for the quantitative treatment of geochemical data, as well as the main modelling tools. Emphasis will both be on conceptual understanding of these methods as well as on their practical application, using key software packages to analyse real geochemical datasets.				
Lernziel	Development of a basic knowledge and understanding of the main tools available for the quantitative analysis of geochemical data.				

Inhalt	The following approaches will be discussed in detail: major and trace element modelling of magmas, with application to igneous systems; methods and statistics for calculation of isochrons and model ages; reservoir dynamics and one-dimensional modelling of ocean chemistry; modelling speciation in aqueous (hydrothermal, fresh water sea water) fluids. We will discuss how these methods are applied in a range of Earth Science fields, from cosmochemistry, through mantle and crustal geochemistry, volcanology and igneous petrology, to chemical oceanography. A special emphasis will be put on dealing with geochemical problems through modeling. Where relevant, software packages will be introduced and applied to real geochemical data.
Skript	Slides of lectures will be available.
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-requisite: Geochemistry (651-3400-00L), Isotope Geochemistry and Geochronology (651-3501-00L).

651-4225-00L	Topics in Geochemistry <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	O	3 KP	2G	S. Bernasconi, G. Bernasconi-Green, R. Wieler
Kurzbeschreibung	This course aims to present and discuss advanced topics in geochemistry based on the critical reading of research papers. Themes will vary from year to year and suggestions from students are welcome. The format of the course will be: one or more lectures introducing a theme, followed by a presentation of one or more papers by a student or group of students.				
Lernziel	The goal of the course is discuss topics in advanced geochemistry which were not covered in other general and specialized geochemistry courses. In addition, we aim at training the student's ability to critically evaluate research papers and to summarize the findings concisely in an oral presentation.				
Inhalt	Themes will vary from year to year and suggestions from students are welcome. Some possible topics are: Organic geochemistry. Isotope geochemistry of organic matter: carbon, hydrogen and nitrogen. Multiply-substituted isotopologues. Mass-independent fractionations. Mass transfer and isotopes in modern and ancient ocean-floor hydrothermal systems and subduction zone environments. Noble gas geochemistry: terrestrial and extraterrestrial applications				
Skript	None				
Literatur	Will be identified based on the chosen topic.				

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4227-00L	Planetary Geochemistry	W	3 KP	2G	R. Wieler, M. Schönbächler
Kurzbeschreibung	Formation and evolution of the solar system with a geochemical perspective				
Lernziel	To understand the formation and evolution of the solar system from a geochemical perspective				
Inhalt	The sun and solid objects in the solar system (planets, comets, asteroids, meteorites, interplanetary dust) are discussed with a geochemical perspective. What does their present-day composition tell us about the origin and evolution of the solar system? The lecture first introduces the basic facts of the terrestrial and giant planets, as well as comets and asteroids, as largely gained from modern planetary missions. The chemical and isotopic composition of meteorites, being the most primitive material available for study, is a further major topic.				
Skript	available electronically				
651-4229-00L	Advanced Geochronology	W	3 KP	2G	A. Quadt Wykradt-Hüchtenbruck, B. Ellis, M. G. Fellin, A. Liati, R. Wieler
Lernziel	The purpose of this lecture is to provide a comprehensive overview of: a) the different radiometric methods in Geology, the different dating tasks and the constraints put by the complexity of natural systems, including dating by cosmogenic nuclides, b) the various analytical tools available today for radiometric dating, their advantages and disadvantages, c) the use of noble gases in Geochemistry and d) detailed description of case studies, as examples of approach of a number of geological problems and interpretation of the data.				
Inhalt	The content of this lecture is summarised as follows: Anthi Liati: - Ion microprobes - U-Pb SHRIMP dating (zircon, sphene, rutile, monazite) - Dating metamorphic rocks - Combined geochronology and petrology subduction and exhumation rates - Tracing the timing of mantle and crustal events via zircon-dating in mantle xenoliths: Two case studies: South Namibia, Kilbourne Hole (New Mexico) Giuditta Fellin: - Fission track dating (two hours lecture) - U-Th/He dating - Visit of the laboratories Rainer Wieler - Noble gas geo- and cosmochemistry - Surface exposure dating with cosmogenic nuclides - carbon-14 dating and U-Th-He thermochronology - Visit of the radiogenic and noble gas isotope laboratories of IGMR Albrecht von Quadt: - Analytical tools and applications to radiogenic isotopes (basics about TIMS, ICP-MS-MC, LA-ICP-MS) - Dating magmatic rocks and ore deposits (porphyry, epithermal Cu-Au-(Mo) deposits) - U-Pb, Re-Os, Pb-Pb methods - Hf tracing of zircons - Geochronology and geochemistry of the mineral zircon including some application from SE Europe Ben Ellis:				
Skript	Script (for part of the lecture), partly power point presentations (in the web) and partly copies of power point transparencies.				
Literatur	- Faure, G. and Mensing, T. (2005): Isotopes. Principles and applications. 3rd ed. John Wiley and Sons. - Dickin, A. (2005): Radiogenic Isotope Geology. 2nd ed. Cambridge University press.				

651-4235-00L	Marine Geology and Geochemistry	W	3 KP	2G	G. Bernasconi-Green, M. Strasser
Kurzbeschreibung	Introduction to oceanographic methods and international research programs in marine geology and an overview of physical, chemical and biological processes in modern marine environments.				

Lernziel	This course aims at giving an overview of oceanographic methods and an understanding of physical, chemical and biological processes in modern marine environments. This course will combine lectures and student participation. Student presentations are based on critical reading of research papers and integration of data and results from international oceanographic programs and ocean drilling.
Inhalt	Specific topics will be chosen to examine processes of crustal formation, alteration, mass transfer and biological activity in mid-ocean ridge, continental margin and subduction zone settings, with consideration of data and new results obtained from international oceanographic programs and from DSDP, ODP and IODP drilling.
Skript	Student participation and discussions are based on critical reading of research papers, use of internet-based data, and web-based cruise results. Requirements to obtain credit points are oral or poster presentations and a short written summary of selected themes. No formal skript will be distributed. Handouts will be given, where necessary. These will consist of the most important diagrams presented in the lectures. The students are expected to take their own notes and consult the literature for more details.
Literatur	Lists of literature relevant to the selected topics will be handed out in the course.
Voraussetzungen / Besonderes	This course is offered every 2 years.

651-4057-00L	Climate History and Palaeoclimatology	W	3 KP	2G	G. Haug, A. Martinez-Garcia, N. Meckler
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors and feedback mechanisms of the geosphere, biosphere, and hydrosphere. Geological time, stratigraphy, geological archives, climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Cretaceous greenhouse climate The Late Paleocene Thermal Maximum (PETM) Cenozoic Cooling Onset and Intensification of Southern Hemisphere Glaciation Onset and Intensification of Northern Hemisphere Glaciation Pliocene warmth Glacial and Interglacials Millennial-scale climate variability during glaciations The last deglaciation(s) The Younger Dryas Holocene climate - climate and societies				

651-0254-00L	Seminar Geochemistry and Petrology	E-	0 KP	2S	C. A. Heinrich, M. W. Schmidt, C. Sanchez Valle, M. Schönbacher, D. Vance, R. Wieler
Kurzbeschreibung	Seminar series with external and occasional internal speakers addressing current research topics. Changing programs announced via D-ERDW homepage (Veranstaltungskalender)				
Lernziel	Presentations on isotope geochemistry, cosmochemistry, fluid processes, economic geology, petrology, mineralogy and experimental studies. Mostly international speakers provide students, department members and interested guests with insight into current research topics in these fields.				
Inhalt	Wöchentliches Seminar mit Fachvorträgen eingeladener oder interner Wissenschaftler, vornehmlich zu Themen der Geochemie, Isotopengeologie, Hydrothermalgeochemie, Lagerstättenbildung, Petrologie, Mineralogie und experimentelle Studien.				

▶▶▶▶ Module Structural Geology

▶▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4003-00L	Numerical Modelling of Rock Deformation	O	3 KP	2G	M. Frehner
Kurzbeschreibung	Learning and understanding the continuum mechanics equations that describe the deformation of rocks. Mathematical equations describing rock rheology: elasticity and viscosity. Applying numerical methods to investigate rock deformation. Programming the finite element method.				
Lernziel	Learning and understanding the continuum mechanics equations that describe the deformation of rocks. Mathematical equations describing rock rheology: elasticity and viscosity. Applying numerical methods to investigate rock deformation. Programming the finite element method.				
Inhalt	Learning and understanding the continuum mechanics equations that describe the deformation of rocks. Mathematical equations describing rock rheology: elasticity and viscosity. Applying numerical methods to investigate rock deformation. Programming and using the finite element method.				
Skript	A substantial part of the lecture will take place in the computer-lab, where numerical finite element codes will be applied. The used software is MATLAB. Students may bring their own laptop with a preinstalled copy of MATLAB. There will be no script. However, all lecture-presentations, as well as the numerical codes, will be made available to the students online.				

Literatur	There is no mandatory literature. The following literature is recommended: Turcotte D.L. and Schubert G., 2002: Geodynamics, Cambridge University Press, ISBN 0-521-66624-4 Pollard D.D. and Fletcher R.C., 2005: Fundamentals of Structural Geology, Cambridge University Press, ISBN 978-0-521-83927-0 Ranalli G., 1995: Rheology of the Earth, Chapman & Hall, ISBN 0-412-54670-1 Smith I.M. and Griffiths D.V., 2004: Programming the Finite Element Method, John Wiley & Sons Ltd, ISBN 978-0-470-849-70-5 Zienkiewicz O.C. and Taylor R.L., 2000: The Finite Element Method - Volume 1: The Basis, Butterworth Heinemann, ISBN 0-7506-5049-4
Voraussetzungen / Besonderes	A good knowledge of linear algebra is expected. The used software is MATLAB. So, knowledge of MATLAB is advantageous.

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4035-00L	Microstructures	W	3 KP	2G	B. Cordonnier, M. E. S. Violay
Kurzbeschreibung	This course gives a tool to describe and interpret microstructures of deformed rocks. It begins with the definition of fabric elements and classification of cleavages. The second part deals with the relation between fabric, microstructure and deformation mechanisms. Finally will be examined the microstructures of high strain zones and the tools to quantify fabric and microstructure.				
Lernziel	This course gives a tool to describe and interpret microstructures of deformed rocks. It begins with the definition of fabric elements and classification of cleavages. The second part deals with the relation between fabric, microstructure and deformation mechanisms. Finally will be examined the microstructures of high strain zones and the tools to quantify fabric and microstructure. A regional example will be studied at the end of the course.				
Inhalt	1) Terminology: grain, grain shape, grain boundaries, cracks, cleavages. Classification of cleavages. 2) Recall Foliation mechanisms and their microstructures: a. passive rotation (examples of mica in marbles) b. dissolution and precipitation (+Q and M domains in schists) c. nucleation and growth (metamorphism, e.g. low grade schists) d. crystal plastic deformation (e.g. calcite, quartz) e. recrystallization (dynamic) (e.g. calcite) 3) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO a. Cataclastic deformation (cataclastic flow, trails of fluid inclusions, interaction with fluids and melt, pseudotachylytes, breccias) 4) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO b. Intracrystalline plasticity (monomineralic calcite, olivine, quartz, microstructures and LPO, progressive deformation in simple and pure shear) 5) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO c. Diffusive mass transfer in presence of fluids (pressure solution) d. Solid state e. Grain boundary sliding and superplastic flow (calcite) 6) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO f. Dynamic recrystallization (eg. Calcite and olivine): rotation Rxx and GB migration Rxx. 7) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO g. Twinning (calcite, as thermometer; plagioclase) h. Recovery and static recrystallization 8) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO i. Deformation of polymineralic rocks (e.g. quartzofeldspathic and schists) 9) Microstructures in Fault rocks a. Fault gouge b. Mylonites (evolution of microstructures and LPO with progressive strain. Natural examples and the experimental results from torsion testing: calcite and olivine). c. Sense of shear: Matrix, Porphyroclasts etc. 10) Techniques for determination of SPO and LPO. Examples using image analysis tools and U-stage.				
651-4111-00L	Rock Physics	W	3 KP	2G	A. S. Zappone, E. H. Saenger, N. Tisato
Kurzbeschreibung	The modern discipline of Rock Physics serves as a bridge between traditional Rock Mechanics and traditional Rock Physical Property measurement. Through understanding the physics of the process, we strive to better understand other related fields such as structural geology and geophysics.				
Lernziel	The objective of this course is to introduce Rock Physics as a laboratory and interpretive tool.				
Inhalt	The course will consist of regular classes, with a small number of laboratory demonstrations made on an ad-hoc basis (depending on equipment and research objective schedules at the Rock Deformation Laboratory). The course will cover measurements of physical properties of rock such as density, porosity, permeability and elastic wave velocity, and will introduce the concept of seismic anisotropy etc. Later we will cover rock deformation in the brittle field, earthquake physics and triggering. Finally we will discuss scale effects as we move from small scale laboratory environment to the scale of the geophysical investigation.				
Voraussetzungen / Besonderes	Undergraduate courses in the following subjects are highly recommended in order to get the most out of this specialist course: - Basic structural Geology - Geophysics				

▶▶▶▶ Module Sedimentary Systems

▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4041-00L	Sedimentology I: Physical Processes and	O	3 KP	2G	W. Winkler

Sedimentary Systems

Kurzbeschreibung	Sediments preserved a record of past landscapes. This course focuses on understanding the processes that modify sedimentary landscapes with time and how we can read these changes in the sedimentary record.
Lernziel	The students learn basic concepts of modern sedimentology and stratigraphy in the context of sequence stratigraphy and sea level change. They discuss the advantages and pitfalls of the method and look beyond. In particular we pay attention to introducing the importance of considering entire sediment routing systems and understanding their functioning.
Inhalt	Details on the program will be handed out during the first lecture.
Literatur	We will attribute the papers for presentation on the 26th, so please be here on that day! The sedimentary record of sea-level change Angela Coe, the Open University. Cambridge University Press
Voraussetzungen / Besonderes	The grading of students is based on Paper presentation: each student is assigned the presentation and discussion of a scientific paper at the end of the course. This is provisional and may be changed during the lecture.

651-4043-00L	Sedimentology II: Biological and Chemical Processes in Lacustrine and Marine Systems	O	3 KP	2G	H. J. Weissert, M. I. Millan Sanchez
---------------------	---	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung	The course will focus on biological and chemical aspects of sedimentation in marine environments. Marine sedimentation will be traced from coast to deep-sea. The use of stable isotopes palaeoceanography will be discussed. Neritic, hemipelagic and pelagic sediments will be used as proxies for environmental change during times of major perturbations of climate and oceanography.
Lernziel	-You will understand chemistry and biology of the marine carbonate system -You will be able to relate carbonate mineralogy with facies and environmental conditions -You will be familiar with cool-water and warm-water carbonates -You will see carbonate and organic-carbon rich sediments as part of the global carbon cycle -You will be able to recognize links between climate and marine carbonate systems (e.g. acidification of oceans and reef growth) -You will be able to use geological archives as source of information on global change -You will have an overview of marine sedimentation through time
Inhalt	-carbonates, chemistry, mineralogy, biology -carbonate sedimentation from the shelf to the deep sea -carbonate facies -cool-water and warm-water carbonates -organic-carbon and black shales -C-cycle, carbonates, Corg : CO2 sources and sink -Carbonates: their geochemical proxies for environmental change: stable isotopes, Mg/Ca, Sr -marine sediments through geological time -carbonates and evaporites -lacustrine carbonates -economic aspects of limestone
Skript	no script. scientific articles will be distributed during the course
Literatur	We will read and critically discuss scientific articles relevant for "biological and chemical processes in marine and lacustrine systems"

►►►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4231-00L	Basin Analysis	W	3 KP	2G	K. Ueda, T. I. Eglinton
Kurzbeschreibung	The course discusses the formation and development of different basin types as part of lithosphere geodynamics. It introduces conceptual models and governing physics, with practical application to the study of basin evolution. Techniques for the analysis of subsidence and thermal history are demonstrated. Organic matter, petroleum play, and their biogeochemical investigation are examined.				
Lernziel	Based on the introductory education and practical training during this course, each participant should be able to choose and apply approaches and techniques to own problems of basin analysis, and should be versed to expand their knowledge independently. In particular, each participant should: - Develop an intuitive understanding for origin, dynamics, and temporal evolution of basins in a geological / geodynamic context; - Acquire the necessary theoretical foundation to describe basin evolution quantitatively; - Be familiar with geological and geophysical methods that are applied to obtain information about rock properties, structural geometry, and thermal and subsidence history of basins; - Understand the burial and maturation of organic matter in basins, the development of petroleum play, and be acquainted with geochemical methods to study the evolution of biogenic carbon.				

Inhalt The following topics are covered:

- Introduction; classification schemes and types of basins; heat conduction; geotherms;
- The lithosphere; isostasy; rifts and basins due to lithospheric stretching; uniform extension model; modifications to the uniform stretching model; dynamics of rifting.
- Elasticity of the lithosphere; flexural compensation; geometry and analytical description of loads and the resulting deflection; foreland basins; their anatomy;
- Reconstruction of basin evolution; borehole data; porosity loss and decompaction; backstripping; subsidence curves; thermal history and its reconstruction;
- Petroleum play concept; organic production; source rock prediction and depositional environment; petroleum generation, expulsion, migration, alteration; reservoir and traps;
- Carbon cycle; maturation of organic matter; geochemistry of biogenic carbon; analytical techniques
- Overview of other basin types: effects of mantle dynamics, strike-slip basins, wedge-top basins. Pending course progress: summary and directions for further study of sediment routing system and basin stratigraphy.

Each week of the course is split in lectures and corresponding practicals, in which the concepts are applied to simplified problems.

Grading of the semester performance is based on submitted practicals (50%) and a final exam (50%). The exam will take place in the time slot of the last practical (19.12.).

Skript Lecture notes are provided online during the course. They summarize the current subjects week by week, and provide the essential theoretical background.

Literatur Main reference :

Allen, P.A., and Allen, J.R., 2005. Basin Analysis - Principles and Applications. 2nd edition, 549 pp. Blackwell Publishing, Oxford, UK. ISBN 0-632-05207-4.

<or>
Allen, P.A., and Allen, J.R., 2013. Basin Analysis - Principles and Application to petroleum play assessment 3rd edition, 619 pp. Wiley-Blackwell, Chichester, UK. ISBN 978-0-470-67376-8

Recommended, but not required (available in library). For this year, both editions can be used.

Supplementary:
Turcotte, D.L., and Schubert, S., 2002. Geodynamics. 2nd edition, 456 pp. Cambridge University Press. ISBN 0-521-66624-4.

Peters, K.E., Walters, C.C., Moldowan, J.M., 2005. The biomarker guide (volume 2). 2nd edition, Cambridge University Press. ISBN 0-521-83762-6.

Voraussetzungen / Besonderes Familiarity with MATLAB is advantageous, but not required.

651-4049-00L	Conceptual and Quantitative Methods in Geochemistry	W	3 KP	2G	O. Bachmann, M. Schönbächler, D. Vance
	<i>Der erfolgreiche Abschluss des Bachelor-Kurses Geochemie (651-3400-00L) ist für diesen Kurs Voraussetzung.</i>				
Kurzbeschreibung	This course will introduce some of the main quantitative methods available for the quantitative treatment of geochemical data, as well as the main modelling tools. Emphasis will both be on conceptual understanding of these methods as well as on their practical application, using key software packages to analyse real geochemical datasets.				
Lernziel	Development of a basic knowledge and understanding of the main tools available for the quantitative analysis of geochemical data.				
Inhalt	The following approaches will be discussed in detail: major and trace element modelling of magmas, with application to igneous systems; methods and statistics for calculation of isochrons and model ages; reservoir dynamics and one-dimensional modelling of ocean chemistry; modelling speciation in aqueous (hydrothermal, fresh water sea water) fluids.				
	We will discuss how these methods are applied in a range of Earth Science fields, from cosmochemistry, through mantle and crustal geochemistry, volcanology and igneous petrology, to chemical oceanography.				
	A special emphasis will be put on dealing with geochemical problems through modeling. Where relevant, software packages will be introduced and applied to real geochemical data.				
Skript	Slides of lectures will be available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-requisite: Geochemistry (651-3400-00L), Isotope Geochemistry and Geochronology (651-3501-00L).				

651-4243-00L	Seismic Stratigraphy and Facies	W	2 KP	3G	G. Eberli
Kurzbeschreibung	Einführung in die Interpretation von seismischen Daten, die zur Lösung von geologisch-stratigraphischen, tektonischen und Umweltproblemen gebraucht werden. Die seismische Faziesanalyse und die seismische Sequenzstratigraphie werden im Detail behandelt. Weiter werden die seismischen Attribute behandelt, die zur Erfassung der Paleogeomorphologie und der tektonischen Analyse wichtig sind.				
Lernziel	Erlernen der verschiedenen Methoden der seismischen Interpretation, die für die Rekonstruktion der Entwicklungsgeschichte sedimentärer Becken, der Fazies und stratigraphischen Abfolge im Untergrund, und der struktureller Verformung wichtig sind.				
Inhalt	Vorlesungen und Übungen.				
Skript	Deutsch und Englisch				
Voraussetzungen / Besonderes	keine				

▶▶▶▶ Module Mineral Resources

▶▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4051-00L	Reflected Light Microscopy and Ore Deposits Practical	W	2 KP	2P	T. Driesner
Kurzbeschreibung	Introduction to reflected light microscopy. Use of the microscope. Identification of opaque minerals through the used of tables. Description of textures and paragenetic sequences. Given Participants should attend in parallel with Ore Deposits I (651-4037-00L).				
Lernziel	Recognition of the most important ore minerals in polished section, interpretation of mineral textures in geological context				
Inhalt	Introduction to reflected light microscopy as a petrographic technique. Learning main diagnostic criteria. Study of small selection of important and characteristic minerals. Interpreting polished (thin) sections as exercise				
Skript	To be handed out in class				
Voraussetzungen / Besonderes	Credits and mark based on independent description of selected sample(s) towards the end of the course				
651-4037-00L	Ore Deposits I <i>Möglich als Wahlfach für Bachelor. Studierende mit Interesse für Modul "Mineral Resources" im nachfolgenden Master sollten die Kurse Ore Deposits I und II besser im ersten MSc Jahr belegen</i>	O	3 KP	2G	C. A. Heinrich
Kurzbeschreibung	Principles of hydrothermal ore formation, using base metal deposits (Cu, Pb, Zn) in sedimentary basins to explain the interplay of geological, chemical and physical factors from global scale to sample scale. Introduction to orthomagmatic ore formation (mostly Cr, Ni, PGE).				
Lernziel	Understanding the fundamental processes of hydrothermal and magmatic ore formation, recognising and interpreting mineralised rocks in geological context				
Inhalt	(a) Principles of hydrothermal ore formation: base metal deposits in sedimentary basins. Practical classification of sample suites by genetic ore deposit types Mineral solubility and ore deposition, principles & thermodynamic prediction using activity diagrams. Stable isotopes in ore-forming hydrothermal systems (O, H, C, S) Driving forces and structural focussing of hydrothermal fluid flow (b) Introduction to orthomagmatic ore formation. Chromite, Ni-Cu sulphides and PGE in layered mafic intrusions. Distribution coefficients between silicate and sulphide melts. Carbonatites and pegmatite deposits.				
Skript	Notes handed out during lectures				
Literatur	Extensive literature list distributed in course				
Voraussetzungen / Besonderes	2 contact hours per lecture / week including lectures, exercises and practical study of samples, and small literature-based student presentations. Supplementary contact for sample practicals and exercises as required. Credits and mark based on participation in course (exercises, 50%) and 1h written exam in the last lecture of the semester (50%).				

▶▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4097-00L	Applied Mineralogy and Non-Metallic Resources I	W	3 KP	2G	R. Kündig, C. Bühler, K. H. Surbeck
Kurzbeschreibung	Die wichtigsten Rohstoffgruppen werden aus geologisch-petrographischer Sicht beleuchtet. Die industrielle und technische Rohstoffnutzung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge werden erläutert. Das Verständnis für Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die wichtigsten mineralischen Rohstoffgruppen aus geologisch-petrographischer Sicht verstehen und die Rohstoffnutzung, insbesondere die industrielle und technische Verwertung/Bedeutung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge kennen lernen. Das Verständnis für verschiedene Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Inhalt	Der Unterricht beinhaltet neben Vorlesungen auch Fallbeispiele und Exkursionen (Industrie, rohstoffverarbeitende Betriebe). Herbstsemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources I: Vorkommen, Gewinnung und Anwendung mineralischer Rohstoffe - klassische und unkonventionelle Rohstoffe. Neue Technologien. Industrielle Anwendungen. Weltmarktsituation, Rohstoffländer. Vorräte, mögliche Verknappung. Umweltaspekte (inkl. Belastungen) durch Abbau und Anwendung. Lektionen/Rohstoffgruppen: Kohle und Kohlenstoff (Kohle, Graphit, Diamant); Erdöl, Erdgas (Oelsande; Teerschiefer); Phosphate/Nitrate (Dünger); Aluminium (Bauxit, Korund); Steinsalz; Kalziumkarbonate; Titanoxide; Bormineralien; Tone und Tonminerale; Schwefel; Anhydrit/Gips; Baryt; Fluorit; Asbest; Talk; Glimmer; seltene Erden. Frühlingssemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources II: Steine und Erden (Kies, Sand, Splitt), Natursteine, Zementrohstoffe. Lektionen/Rohstoffgruppen: Fallbeispiele in angewandter Mineralogie (Sanierungen, Projektplanung, reaktive Bohrpfähle); Natursteine (Definitionen, Steinbrüche, Industrie, Produkte und Anforderungen); Zement und Beton (Rohstoffe, Prospektion, Herstellung, Umwelt); Gebrochene Festgesteine (Planung/Umwelt, Langzeitsicherung, Rohstoffpolitik, veränderte Wahrnehmung von Rohstoffen); Exkursion(en).				
Skript	Wird zu den einzelnen Rohstoffarten und entsprechend Methode als Beilagen abgegeben. Skript in Textform und Auswahl von Powerpoint-Folien als Grafiken. Teilweiser Einbezug von e-learning Methoden.				
Literatur	- Walter L. Pohl (2011): Economic Geology - Principles and Practice. Wiley-Blackwell, 664 p., ISBN 978-1-4443-3663-4 - Harben, P.W. (2002): The Industrial Minerals Handbook. A Guide to Markets, Specifications & Prices. Industrial Mineral Information, London 412 S., ISBN 1-904333-04-4 - Schweizerische Geotechnische Kommission (1996): Die mineralischen Rohstoffe der Schweiz.- Herausgegeben von der Schw. Geotech. Komm., Zürich, 522 S., ISBN 3-907997-00-X - Geotechnische Karte der Schweiz 1:200 000, 2. Aufl. Schweiz. Geotechn. Komm. - Trueb, L.F. (1996): Die chemischen Elemente - Ein Streifzug durch das Periodensystem. S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 416 S., ISBN 3-7776-0674-X - Kesler, S. E. (1994): Mineral Resources, Economics and the Environment.- Macmillan College Publishing Company, Inc., New York., 392 S., ISBN 0-02-362842-1				
651-4221-00L	Numerical Modelling of Ore Forming Hydrothermal Processes	W	3 KP	2G	T. Driesner, J. P. Weis

Kurzbeschreibung	Introduction to computer tools for the simulation of hydrothermal processes. This includes fluid flow modelling and thermodynamic modelling of hydrothermal reactions. The computer programs are handed out to the students and can be run on normal PCs. No programming knowledge is necessary.				
Lernziel	Learn how to use the simulation programs HYDROTHERM and HCh to explore how hydrothermal systems work.				
Inhalt	Introduction to computer tools for the simulation of hydrothermal processes: HYDROTHERM for fluid flow simulations, HCh for thermodynamic modeling. While learning the respective computer programs is an essential part of the course, the emphasis will be on using these tools to learn how the physics and chemistry of hydrothermal system actually work.				
Skript	Computer programs and course material will be distributed during the course.				
Literatur	Ingebritsen S.E., Sanford W., Neuzil C. (2006) Groundwater in geologic processes. Cambridge University Press Bethke C.M. (1996) Geochemical reaction modeling. Oxford University Press Turcotte D.L., Schubert G. (2001) Geodynamics, 2nd edition. Cambridge University Press.				
651-4034-00L	Resource Economics and Mineral Exploration ■	W	3 KP	3P	C. A. Heinrich, G. Beaudoin
Kurzbeschreibung	Global mineral economics and the strategies of mineral exploration -- including geological, geochemical and geophysical methods, but also non-geological factors such as organisational, political and environmental aspects. Changing external lecturers.				
Lernziel	Practical understanding of the procedure of exploring a mineral prospect, based on geological analysis, exploration by drilling, resource calculation of tonnage and grade as a basis for economic evaluation for reporting to investors.				
Inhalt	This block course will comprise 4 half-day lectures and a series of practical exercises from selection of a mineral property to discovery of mineral resources and their valuation. Teams are formed as Limited Partnership companies that have to select and bid for a mineral property offered during an auction. Each company has the same nominal budget. The highest bidder purchases the selected property, others need to purchase the remaining properties during an auction. Justification for selecting the property is justified in a report. The companies must interpret the geology of their mineral property to prepare a diamond drill program to discover and, eventually, delineate the mineral resources. This drill program is presented in a report prior to drilling. Drilling in the tri-dimensional matrix of the property is simulated using the software FOREUR, until budget lapse. The companies must select drill intervals for chemical analysis to document the extent and composition of the discovered mineralization. Portions of the mineral rights can be traded for capital between the companies. An estimate of the tonnage and grade of the discovered resource is prepared using geometric methods and GIS software (ex. Arc GIS). The ground value of the resource is estimated by a computation of the Net Smelter Return at current metal prices. The results of the exploration program are presented in a comprehensive report.				
Skript	Handouts for background information and a computer simulation program for the case-study exercise will be provided. Participants must bring a Windows-based laptop computer.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Knowledge of mineral deposit-type characteristics is useful (orogenic gold, Cu-Zn VMS, Ni-Cu-PGE); at least "Ressourcen der Erde", or adequate knowledge of mineral deposits acquired by preparatory reading. Basic knowledge of ArcGIS software is important to produce maps and sections required in reports. Training exercises and tutorials will be provided in advance to prepare for the course. Taught biennially in collaboration with University of Geneva.				
This course is co-organised by ETH Zurich (Prof. C. Heinrich) and University of Geneva (Prof. L. Fontbote)					

▶▶▶▶ Module Mineralogy and Petrology

▶▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4039-00L	Thermodynamics Applied to Earth Materials	O	3 KP	2G	J. Connolly
Kurzbeschreibung	This course develops the thermodynamic concepts necessary to predict phase equilibria and to compute physical properties from thermodynamic data.				
Lernziel	To provide students with the conceptual and practical skills necessary to implement thermodynamic models and data as provided in the earth science literature. The computer software package Maple is relied upon to allow students to solve realistic problems without the distraction of mathematical details.				
Inhalt	Elementary concepts (1st and 2nd Laws; composition, state and extent); stability criteria; Legendre transforms; Maxwell relations and other manipulations of thermodynamic functions; calculation of Gibbs energy for a pure solid; simple solution models; order-disorder solution models; reciprocal solution models; equations of state for molecular fluids; free energy minimization. This course is neither an introduction to computer methods for calculating petrological phase equilibria nor an introduction to phase diagram methods.				
Voraussetzungen / Besonderes	The grade for the course is based on exercises assigned as homework. Some familiarity with elementary thermodynamics (phase rule, reactions) and mathematics (differentiation, integration) is assumed. Experience with Maple or comparable programs such as Mathematica is helpful.				

▶▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-0048-00L	Electron Microprobe Course ■	W	3 KP	4G	E. Reusser
Kurzbeschreibung	Benützung der Elektronenmikrosonde in eigener Verantwortung. Vertieftes Verständnis der Röntgenspektroanalyse für chemische Analytik.				
Lernziel	Benützung der Elektronenmikrosonde in eigener Verantwortung. Vertieftes Verständnis der Röntgenspektroanalyse für chemische Analytik.				
Inhalt	Physikalische Grundlagen der Elektronenoptik, der Wechselwirkung von Elektronen mit Materie, der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie und des Nachweises von Röntgenstrahlung. Interpretation von Röntgenspektren. Praktikum mit selbständigen Arbeiten aus dem Bereich Erdwissenschaften.				
Skript	Kursunterlagen				
Literatur	- Anderson, C.A. (1973): Microprobe Analysis. Wiley & Sons, New York. - Goldstein, J.I. et al., (1981): Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Plenum Press.				
Voraussetzungen / Besonderes	Realisiert als 7-tägiger Blockkurs Voraussetzungen: Analytical methods in Petrology and Geology (651-4055-00L). Maximal 8 Teilnehmer (inkl. Doktoranden und Externe) -> Voranmeldung bei Eric Reusser.				
651-4097-00L	Applied Mineralogy and Non-Metallic Resources I	W	3 KP	2G	R. Kündig, C. Bühler, K. H. Surbeck

Kurzbeschreibung	Die wichtigsten Rohstoffgruppen werden aus geologisch-petrographischer Sicht beleuchtet. Die industrielle und technische Rohstoffnutzung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge werden erläutert. Das Verständnis für Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.
Lernziel	Die Studierenden sollen die wichtigsten mineralischen Rohstoffgruppen aus geologisch-petrographischer Sicht verstehen und die Rohstoffnutzung, insbesondere die industrielle und technische Verwertung/Bedeutung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge kennen lernen. Das Verständnis für verschiedene Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.
Inhalt	Der Unterricht beinhaltet neben Vorlesungen auch Fallbeispiele und Exkursionen (Industrie, rohstoffverarbeitende Betriebe). Herbstsemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources I: Vorkommen, Gewinnung und Anwendung mineralischer Rohstoffe - klassische und unkonventionelle Rohstoffe. Neue Technologien. Industrielle Anwendungen. Weltmarktsituation, Rohstoffländer. Vorräte, mögliche Verknappung. Umweltaspekte (inkl. Belastungen) durch Abbau und Anwendung. Lektionen/Rohstoffgruppen: Kohle und Kohlenstoff (Kohle, Graphit, Diamant); Erdöl, Erdgas (Oelsande; Teerschiefer); Phosphate/Nitrate (Dünger); Aluminium (Bauxit, Korund); Steinsalz; Kalziumkarbonate; Titanoxide; Bormineralien; Tone und Tonminerale; Schwefel; Anhydrit/Gips; Baryt; Fluorit; Asbest; Talk; Glimmer; seltene Erden. Frühlingssemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources II: Steine und Erden (Kies, Sand, Splitt), Natursteine, Zementrohstoffe. Lektionen/Rohstoffgruppen: Fallbeispiele in angewandter Mineralogie (Sanierungen, Projektplanung, reaktive Bohrpfähle); Natursteine (Definitionen, Steinbrüche, Industrie, Produkte und Anforderungen); Zement und Beton (Rohstoffe, Prospektion, Herstellung, Umwelt); Gebrochene Festgesteine (Planung/Umwelt, Langzeitsicherung, Rohstoffpolitik, veränderte Wahrnehmung von Rohstoffen); Exkursion(en).
Skript	Wird zu den einzelnen Rohstoffarten und entsprechend Methode als Beilagen abgegeben. Skript in Textform und Auswahl von Powerpoint-Folien als Grafiken. Teilweiser Einbezug von e-learning Methoden.
Literatur	- Walter L. Pohl (2011): Economic Geology - Principles and Practice. Wiley-Blackwell, 664 p., ISBN 978-1-4443-3663-4 - Harben, P.W. (2002): The Industrial Minerals Handbook. A Guide to Markets, Specifications & Prices. Industrial Mineral Information, London 412 S., ISBN 1-904333-04-4 - Schweizerische Geotechnische Kommission (1996): Die mineralischen Rohstoffe der Schweiz.- Herausgegeben von der Schw. Geotech. Komm., Zürich, 522 S., ISBN 3-907997-00-X - Geotechnische Karte der Schweiz 1:200 000, 2. Aufl. Schweiz. Geotechn. Komm. - Trueb, L.F. (1996): Die chemischen Elemente - Ein Streifzug durch das Periodensystem. S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 416 S., ISBN 3-7776-0674-X - Kesler, S. E. (1994): Mineral Resources, Economics and the Environment.- Macmillan College Publishing Company, Inc., New York., 392 S., ISBN 0-02-362842-1

651-4086-00L	Experimental Methods in Petrology	W	3 KP	2P	C. Liesbke
Kurzbeschreibung	Übersicht der experimentellen Methoden zur Bestimmung thermodynamischer und physikalischer Eigenschaften und Phasengleichgewichten von Mineralien, Magmen und fluiden Phasen. Aufbau und Funktionsweise von Nieder-, Mittel-, Hoch- und Ultrahochdruck-Apparaturen. Synthese von Ausgangsstoffen, Bestimmung der Reaktionsprodukte und Auswertung der Resultate.				
Lernziel	Dieser Kurs soll die Grundlagen der experimentellen Petrologie vermitteln. Die wichtigsten Ziele sind eine Einführung in die Apparaturen, den Aufbau und die Durchführung eines Experiments um quantitative Resultate bezüglich Phasenbeziehungen, thermodynamischen, kinetischen und rheologischen Grunddaten zu erhalten, sowie die Auswertung, Analyse und kritische Evaluation von Experimenten. Die Teilnehmer sollten am Schluss dieses Kurs fähig sein selbständig experimentelle Daten beurteilen zu können und die Grundlagen aufweisen um selber Experimente durchführen zu können.				
Inhalt	Der Kurs 'Experimental Methods in Petrology' umfasst (gegenwärtig) die folgenden Themen: (1) Einführung und Historischen Abriss der experimentellen Petrologie (2) Experimentelle Methoden bei Umgebungsdruck (1 bar) mit praktischer Übung (Bestimmung der freien Energie von Wüstit (FeO). (3) Experimentelle Buffertechniken (Phasenregel, Pufferung von Partialdrücken von Gasen und superkritischen Fluids, gemischte fluide Phasen, Aktivitäten und Festkörperlösungen) (4) Experimentelle Methoden bei moderatem Druck: Gasdruck-Apparaturen (extern und intern beheizte hydrothermale Gasdruck-Apparaturen) mit praktischem Beispiel (5) Hochdruck-Experimente in 'solid-media' Apparaturen (Piston Cylinder) (6) Ultrahochdruck-Experimente (Multi-Anvil Pressen, Diamant-Stempel Pressen) (7) Auswertung petrologischer Experimente (Aufbereitung der Proben, analytische und spektroskopische Methoden zur Auswertung und Quantifizierung) Die praktischen Arbeiten im Labor werden, mit Ausnahme der 1. Übung, an einem kleinen Forschungsprojekt durchgeführt, wo die verschiedenen Techniken am konkreten Beispiel demonstriert und selbst erlernt werden.				
Skript	Ein Skript in Form einer Zusammenfassung des vermittelten Stoffs wird wöchentlich abgegeben.				
Literatur	Es gibt gegenwärtig kein aktuelles Lehrbuch in deutscher oder englischer Sprache, das die wichtigsten Aspekte der Experimentellen Petrologie umfasst; auf einzelne Publikationen wird in der Vorlesung hingewiesen				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs richtet sich an ein Publikum (Master Studenten, Doktorierende), das an einer Einführung in die experimentelle Forschung in der Petrologie interessiert ist. Es werden keine Kenntnisse in experimenteller Petrologie vorausgesetzt, jedoch sind Grundkenntnisse in Petrologie und physikalischer Chemie (Thermodynamik) notwendig.				

▶▶▶▶ Module Climate History and Paleoclimatology

▶▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4057-00L	Climate History and Palaeoclimatology	O	3 KP	2G	G. Haug, A. Martinez-Garcia, N. Meckler
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				

Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors and feedback mechanisms of the geosphere, biosphere, and hydrosphere.
	Geological time, stratigraphy, geological archives, climate archives, paleoclimate proxies
	Climate through geological time: "lessons from the past"
	Cretaceous greenhouse climate
	The Late Paleocene Thermal Maximum (PETM)
	Cenozoic Cooling
	Onset and Intensification of Southern Hemisphere Glaciation
	Onset and Intensification of Northern Hemisphere Glaciation
	Pliocene warmth
	Glacial and Interglacials
	Millennial-scale climate variability during glaciations
	The last deglaciation(s)
	The Younger Dryas
	Holocene climate - climate and societies

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4043-00L	Sedimentology II: Biological and Chemical Processes in Lacustrine and Marine Systems	W	3 KP	2G	H. J. Weissert, M. I. Millan Sanchez
Kurzbeschreibung	The course will focus on biological and chemical aspects of sedimentation in marine environments. Marine sedimentation will be traced from coast to deep-sea. The use of stable isotopes palaeoceanography will be discussed. Neritic, hemipelagic and pelagic sediments will be used as proxies for environmental change during times of major perturbations of climate and oceanography.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> -You will understand chemistry and biology of the marine carbonate system -You will be able to relate carbonate mineralogy with facies and environmental conditions -You will be familiar with cool-water and warm-water carbonates -You will see carbonate and organic-carbon rich sediments as part of the global carbon cycle -You will be able to recognize links between climate and marine carbonate systems (e.g. acidification of oceans and reef growth) -You will be able to use geological archives as source of information on global change -You will have an overview of marine sedimentation through time 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> -carbonates, chemistry, mineralogy, biology -carbonate sedimentation from the shelf to the deep sea -carbonate facies -cool-water and warm-water carbonates -organic-carbon and black shales -C-cycle, carbonates, Corg : CO2 sources and sink -Carbonates: their geochemical proxies for environmental change: stable isotopes, Mg/Ca, Sr -marine sediments through geological time -carbonates and evaporites -lacustrine carbonates -economic aspects of limestone 				
Skript	no script. scientific articles will be distributed during the course				
Literatur	We will read and critically discuss scientific articles relevant for "biological and chemical processes in marine and lacustrine systems"				
651-4049-00L	Conceptual and Quantitative Methods in Geochemistry	W	3 KP	2G	O. Bachmann, M. Schönbächler, D. Vance
	<i>Der erfolgreiche Abschluss des Bachelor-Kurses Geochemie (651-3400-00L) ist für diesen Kurs Voraussetzung.</i>				
Kurzbeschreibung	This course will introduce some of the main quantitative methods available for the quantitative treatment of geochemical data, as well as the main modelling tools. Emphasis will both be on conceptual understanding of these methods as well as on their practical application, using key software packages to analyse real geochemical datasets.				
Lernziel	Development of a basic knowledge and understanding of the main tools available for the quantitative analysis of geochemical data.				
Inhalt	<p>The following approaches will be discussed in detail: major and trace element modelling of magmas, with application to igneous systems; methods and statistics for calculation of isochrons and model ages; reservoir dynamics and one-dimensional modelling of ocean chemistry; modelling speciation in aqueous (hydrothermal, fresh water sea water) fluids.</p> <p>We will discuss how these methods are applied in a range of Earth Science fields, from cosmochemistry, through mantle and crustal geochemistry, volcanology and igneous petrology, to chemical oceanography.</p> <p>A special emphasis will be put on dealing with geochemical problems through modeling. Where relevant, software packages will be introduced and applied to real geochemical data.</p>				
Skript	Slides of lectures will be available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-requisite: Geochemistry (651-3400-00L), Isotope Geochemistry and Geochronology (651-3501-00L).				
651-4235-00L	Marine Geology and Geochemistry	W	3 KP	2G	G. Bernasconi-Green, M. Strasser
Kurzbeschreibung	Introduction to oceanographic methods and international research programs in marine geology and an overview of physical, chemical and biological processes in modern marine environments.				
Lernziel	This course aims at giving an overview of oceanographic methods and an understanding of physical, chemical and biological processes in modern marine environments. This course will combine lectures and student participation. Student presentations are based on critical reading of research papers and integration of data and results from international oceanographic programs and ocean drilling.				

Inhalt	Specific topics will be chosen to examine processes of crustal formation, alteration, mass transfer and biological activity in mid-ocean ridge, continental margin and subduction zone settings, with consideration of data and new results obtained from international oceanographic programs and from DSDP, ODP and IODP drilling.
	Student participation and discussions are based on critical reading of research papers, use of internet-based data, and web-based cruise results. Requirements to obtain credit points are oral or poster presentations and a short written summary of selected themes.
Skript	No formal skript will be distributed. Handouts will be given, where necessary. These will consist of the most important diagrams presented in the lectures. The students are expected to take their own notes and consult the literature for more details.
Literatur	Lists of literature relevant to the selected topics will be handed out in the course.
Voraussetzungen / Besonderes	This course is offered every 2 years.

651-4058-00L	Basics of Palaeobotany	W	3 KP	2G	E. Schneebeili-Hermann
Kurzbeschreibung	The course "Basics in Palaeobotany" gives an overview on the evolution and palaeobiology of plants and their relevance for the reconstruction of past environments.				
Lernziel	On successful completion of the module, the students should be able to explain how plants are preserved in the fossil record, to describe the morphology of plant mega fossils, and of spores and pollen. They can describe how plant fossils can be used for reconstructing palaeoenvironments. Students should be able to explain the interactions between evolution of plants, climate and physical environment and they will be able to integrate the dimension of geological time into their understanding of biological events.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> -Preservation of plants in the fossil record. -First evidence for plants on Earth -The conquest of the continents by plants -Major adaptation and innovations leading to the present plant diversity -The evolution and morphology of the major plant groups -Plant associations through geological time and their palaeogeographic and stratigraphic relevance -Mass extinctions and the fossil plant record -Interaction between past vegetation and climate -The relevance of plant microfossils for reconstruction of palaeoclimate and palaeoecology 				

▶▶▶▶ Module Remote Sensing

▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4259-00L	Fernerkundung I: Übungen ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	O	6 KP	4U	Uni-Dozierende

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4263-00L	Fernerkundung III: Vertiefung Fernerkundung ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	W	6 KP	4G	M. E. Schaepman

▶▶▶▶ Module Glaciology and Geomorphodynamics

▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4073-00L	Gletscher und Permafrost <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	O	3 KP	2V	Uni-Dozierende

Kurzbeschreibung Einführung in die Grundlagen der Gletscher- und Permafrostforschung in hochalpinen und subpolaren/polaren Regionen.

ACHTUNG!! Bitte die Einschreibeformalitäten der Rubrik "Voraussetzungen / Besonderes" beachten.

Lernziel Kenntnis und Verständnis der wichtigsten Prozesse und Phänomene hinsichtlich Gletscher und Permafrost weltweit.

Inhalt Online Material in OLAT: <https://www.olat.uzh.ch/olat/url/RepositoryEntry/2621276165>

Skript Begleitendes Material (OLAT)

<https://www.olat.uzh.ch/olat/url/RepositoryEntry/2621276165>

Voraussetzungen /
Besonderes Wichtig für ETH Studierende: Eine Anmeldung über das Modulbuchungssystem der UZH ist zwingend notwendig. Dafür müssen Sie sich bis zum letzte Arbeitstag vor Vorlesungsbeginn des Herbstsemesters zum hochschulübergreifenden Studium auf Bachelorstufe angemeldet haben (Online Anmeldung: www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet/applysuba.html). Diese Anmeldung kostet für Studierende der ETH nichts. Bei einer späteren Anmeldung zum hochschulübergreifenden Studium ist es nicht möglich, rechtzeitig Zugang zum Modulbuchungssystem der UZH zu erhalten. Sofern sich Studierende, die sich angemeldet und das Modul auch gebucht haben, dennoch gegen eine Teilnahme entscheiden, kann eine allfällige Buchung bis zum Ende der Stornierungsfrist wieder rückgängig gemacht werden. Zum Semesterabschluss erhalten alle registrierten, auswärtigen Studierenden einen schriftlichen Leistungsausweis der UZH. [Offizielles Reglement: www.uzh.ch/studies/application/generalinformation/matriculation/2011130_RueMIS.pdf]

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4077-00L	Glacial and Periglacial Geomorphodynamics in High-Mountain Regions <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	W	2 KP	1V	U. H. Fischer, Uni-Dozierende

Kurzbeschreibung Übersicht über die wichtigsten formbildenden Prozesse und Landschaftsformen in kalten Regionen der Erde (Gletschergebiete und Gebiete intensiven Bodenfrostes) mit Schwerpunkt Hochgebirge. Diskussion aktueller Forschungsfragen.

Lernziel Kenntnis der wichtigsten klimarelevanten geomorphologischen Prozesse und Phänomene im Hochgebirge, Verständnis für aktuelle Forschungsfragen.

Inhalt Erosion und Sedimentation durch Gletscher in Abhängigkeit von Klima, Topographie, Eistemperatur, Sedimentbilanz, Gleitbewegung und Schmelzwasserabfluss. Prozesse und Formen im Bereich des jahreszeitlichen und ganzjährigen Bodenfrostes (Frostverwitterung, Felsstürze, Schutthalden, Solifluktion, Permafrostkriechen/Blockgletscher, Murgänge).

Skript Glacial and periglacial geomorphodynamics in high-mountain regions. Ca. 100 Seiten.

Literatur references in skript

Voraussetzungen /
Besonderes Grundkenntnisse über Geomorphologie und Gletscher und Permafrost aus dem Kursangebot von ETH/UZH oder entsprechenden Vorlesungsskripten

▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-0048-00L	Electron Microprobe Course ■	W	3 KP	4G	E. Reusser
Kurzbeschreibung	Benützung der Elektronenmikrosonde in eigener Verantwortung. Vertieftes Verständnis der Röntgenspektroanalyse für chemische Analytik.				
Lernziel	Benützung der Elektronenmikrosonde in eigener Verantwortung. Vertieftes Verständnis der Röntgenspektroanalyse für chemische Analytik.				
Inhalt	Physikalische Grundlagen der Elektronenoptik, der Wechselwirkung von Elektronen mit Materie, der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie und des Nachweises von Röntgenstrahlung. Interpretation von Röntgenspektren. Praktikum mit selbständigen Arbeiten aus dem Bereich Erdwissenschaften.				
Skript	Kursunterlagen				
Literatur	- Anderson, C.A. (1973): Microprobe Analysis. Wiley & Sons, New York. - Goldstein, J.I. et al., (1981): Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Plenum Press.				
Voraussetzungen / Besonderes	Realisiert als 7-tägiger Blockkurs Voraussetzungen: Analytical methods in Petrology and Geology (651-4055-00L). Maximal 8 Teilnehmer (inkl. Doktoranden und Externe) -> Voranmeldung bei Eric Reusser.				
651-0130-00L	Crystallographic Seminar	Z	0 KP	2S	W. Steurer
Kurzbeschreibung	Diskussion interessanter wissenschaftlicher Themen.				
Lernziel	Kenntnis aktueller kristallographischer Forschungsthemen				
651-1091-00L	Colloquium Department Earth Sciences	E-	0 KP	4K	J.-P. Burg, G. Haug, P. Nievergelt
Kurzbeschreibung	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Erdwissenschaften.				
Lernziel	Ausgewählte Themen zu Sedimentologie, Tektonik, Paläontologie, Geophysik, Mineralogie, Paläoklimatologie und Ingenieurgeologie mit regionalem und globalem Bezug.				
Inhalt	Nach jährlich wechselndem Programm.				
Skript	Nein				
Literatur	Nein				
Voraussetzungen / Besonderes	Beachte: Geologisches Kolloquium 651-1091-01 K: Die Vorträge werden in deutscher Sprache gehalten. Mitgliedschaft in der Geologischen Gesellschaft in Zürich ist nicht erforderlich.				
651-1181-00L	Structural Geological Seminar ■	E-	0 KP	1S	N. Mancktelow, J.-P. Burg, M. Frehner
Lernziel	Vermittlung neuester Forschungsergebnisse an Studierende und Mitarbeiter.				
Inhalt	Informelle Seminare mit internen und externen Referierenden über aktuelle Themata der Strukturgeologie und Tektonik.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Geologie II (Strukturgeologie) (09-076) - Strukturgeologie II (651-1103-00)				
651-1281-00L	Sedimentology and Palaeoceanography Seminar	E-	1 KP	1S	G. Haug
Kurzbeschreibung	Weekly seminar series on current topics in sedimentology and paleoceanography presented by invited speakers from national and international institutes, as well as from the ETH Zürich.				
Lernziel	To disseminate advanced knowledge in the field of sedimentology and paleoceanography				
Inhalt	Invited speakers will present seminars on various topics of high research interest in the field of sedimentology and paleoceanography.				
Skript	none				
Literatur	none				
651-1380-00L	Paläontologische Exkursionen	W	1 KP	8P	H. Furrer, W. Brinkmann, M. Hautmann, C. Klug
	<i>Findet dieses Semester nicht statt. Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>				
Lernziel	Besuch von Fossilvorkommen im In- und Ausland, um die Erhaltung der Fossilien, die fazielle Ausbildung und die Stratigraphie der fossilführenden Schichten kennenzulernen und zu diskutieren sowie gegebenenfalls Fossilien zu sammeln.				
Inhalt	Bevorzugte Ziele ein- und zweitägiger Exkursionen sind: Jura der Nordschweiz und von Süddeutschland. Kreide des westlichen Jura gebirges und des Helvetikums. Mesozoikum des Südtessins, speziell des Monte San Giorgio. Molasse der weiteren Umgebung von Zürich. Ziele mehrtägiger Exkursionen sind u. a.: Mesozoikum und Tertiär der Südalpen. Tertiär des Wiener Beckens. Paläozoikum der Eifel, des Barrandiums, von Gotland und von Wales. Jura von Südengland. Jura und Kreide von Südfrankreich. Paläozoikum und Mesozoikum in Spanien. Aktuopaläontologie im Watt der Nordsee.				
651-1851-00L	Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie	W	1 KP	2G	K. Kunze
Lernziel	Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse. Erwerb praktischer Fertigkeiten in der selbständigen Bedienung eines REM.				
Inhalt	Funktionsweise und die wesentlichen Betriebsarten eines Rasterelektronenmikroskopes. Methoden und Einsatzzwecke zur - Abbildung (SE, BSE, FSE, AE, KL), - Röntgen-Spektroskopie (EDX), - Elektronen-Beugung (EBSD, Channeling, Orientation Imaging). Methoden zur Probenpräparation. Praktische Übungen				
Skript	Beilagen und Bedienungsunterlagen werden während des Kurses abgegeben				
Literatur	- Reed: Electron Microprobe Analysis and Scanning Electron Microscopy in Geology. Cambridge University Press (1996). - Schmidt: Praxis der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse. Expert-Verlag Renningen-Malmsheim (1994). - Reimer, Pfefferkorn: Rasterelektronenmikroskopie. Springer Berlin (1973). - Goldstein et al: Scanning Elektron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Plenum Press New York London (1981).				
Voraussetzungen / Besonderes	Ganztägiger Blockkurs nach Ende des HS				
651-2915-00L	Seminar in Hydrology	E-	0 KP	1S	P. Burlando, C. Hegg, W. Kinzelbach, S. Löw, C. Schär, S. I. Seneviratne

651-4001-00L	Geophysical Fluid Dynamics	W	3 KP	2G	J. A. R. Noir, S. Vantieghem
Kurzbeschreibung	Fluid mechanics is one of the fundamental building blocks in descriptions of geophysical dynamical systems. This course aims to provide the students with the basics tools used in modern fluid dynamics studies of geophysical astrophysical problems. The course is a combination of lectures, exercises and demo experiments to present the same concepts in various forms.				
Lernziel	The goal of this course is to develop familiarity with basic fluid dynamical concepts relevant to geophysical and astrophysical problems.				
Inhalt	(i) Basic concepts. (ii) Conservation Laws. (iii) Dynamical similarity and scale analysis. (iv) The inviscid approximation -Examples. (v) Streamlines-Streamfunctions. (vi) Elements of boundary layer theory - Application to viscous boundary layer. (vii) Vorticity-Concept and Examples. (viii) Introduction to rotating fluid. (ix) Viscous boundary layer in rotating fluid. (x) Non-rotating thermal convection. (xi) Introduction to rotating thermal convection.				
Skript	Primary Text: Tritton, Physical Fluid Dynamics (OUP)				
651-4005-00L	Geophysical Data Processing	W	3 KP	2G	C. V. Cauzzi
Kurzbeschreibung	This course presents fundamental digital signal processing and filter theory with a focus on geophysical applications.				
Lernziel	The goal of the course is to provide an understanding of the principles of digital signal processing and filter theory. Form: two hours lecture with two hours of computer based exercises per week over 7 weeks.				
Inhalt	Analog-digital conversion: dynamic range and resolution; Dirac-impulse, step function; Laplace transformation; Z-transformation; Differential equations of linear time-invariant systems; Examples: seismometer and RC-filter; Impulse response and transfer function; Frequency selective filters: example Butterworth filters; Digital filters: impulse invariance and bilinear transformation; Inverse filters; Response spectra.				
Skript	Lecture notes will be made available for download from the website of the course.				
Literatur	The class follows no single book. A list of relevant texts will be given in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students must bring their own laptop in class for Matlab exercises.				
651-4007-00L	Continuum Mechanics	W	3 KP	2V	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this course, students will learn crucial partial differential equations (conservation laws) that are applicable to any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. The course will provide step-by-step introduction into the mathematical structure, physical meaning and analytical solutions of the equations. The course has a particular focus on solid Earth applications.				
Lernziel	The goal of this course is to learn and understand few principal partial differential equations (conservation laws) that are applicable for analysing and modelling of any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. By the end of the course, students should be able to write, explain and analyse the equations and apply them for simple analytical cases. Numerical solving of these equations will be discussed in the Numerical Modelling I and II course running in parallel.				
Inhalt	A provisional week-by-week schedule (subject to change) is as follows: Week 1: The continuity equation Theory: Definition of a geological media as a continuum. Field variables used for the representation of a continuum. Methods for definition of the field variables. Eulerian and Lagrangian points of view. Continuity equation in Eulerian and Lagrangian forms and their derivation. Advective transport term. Continuity equation for an incompressible fluid. Exercise: Computing the divergence of velocity field. Week 2: Density and gravity Theory: Density of rocks and minerals. Thermal expansion and compressibility. Dependence of density on pressure and temperature. Equations of state. Poisson equation for gravitational potential and its derivation. Exercise: Computing density, thermal expansion and compressibility from an equation of state. Week 3: Stress and strain Theory: Deformation and stresses. Definition of stress, strain and strain-rate tensors. Deviatoric stresses. Mean stress as a dynamic (nonlithostatic) pressure. Stress and strain rate invariants. Exercise: Analysing strain rate tensor for solid body rotation. Week 4: The momentum equation Theory: Momentum equation. Viscosity and Newtonian law of viscous friction. NavierStokes equation for the motion of a viscous fluid. Stokes equation of slow laminar flow of highly viscous incompressible fluid and its application to geodynamics. Simplification of the Stokes equation in case of constant viscosity and its relation to the Poisson equation. Exercises: Computing velocity for magma flow in a channel. Week 5: Viscous rheology of rocks Theory: Solid-state creep of minerals and rocks as the major mechanism of deformation of the Earth's interior. Dislocation and diffusion creep mechanisms. Rheological equations for minerals and rocks. Effective viscosity and its dependence on temperature, pressure and strain rate. Formulation of the effective viscosity from empirical flow laws. Exercise: Deriving viscous rheological equations for computing effective viscosities from empirical flow laws. Week 6: The heat conservation equation Theory: Fourier's law of heat conduction. Heat conservation equation and its derivation. Radioactive, viscous and adiabatic heating and their relative importance. Heat conservation equation for the case of a constant thermal conductivity and its relation to the Poisson equation. Exercise: steady temperature profile in case of channel flow. Week 7: Elasticity and plasticity Theory: Elastic rheology. Maxwell viscoelastic rheology. Rotation of stresses during advection. Plastic rheology. Plastic yielding criterion. Plastic flow potential. Plastic flow rule. Exercises: Stress buildup/relaxation with a viscoelastic Maxwell rheology.				
	GRADING will be based on homeworks (30%) and oral exams (70%). Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTIONS				

Skript	Script is available by request to taras.gerya@erdw.ethz.ch Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTIONS				
Literatur	Taras Gerya Introduction to Numerical Geodynamic Modelling Cambridge University Press, 2010				
651-4034-00L	Resource Economics and Mineral Exploration ■	W	3 KP	3P	C. A. Heinrich, G. Beaudoin
Kurzbeschreibung	Global mineral economics and the strategies of mineral exploration -- including geological, geochemical and geophysical methods, but also non-geological factors such as organisational, political and environmental aspects. Changing external lecturers.				
Lernziel	Practical understanding of the procedure of exploring a mineral prospect, based on geological analysis, exploration by drilling, resource calculation of tonnage and grade as a basis for economic evaluation for reporting to investors.				
Inhalt	This block course will comprise 4 half-day lectures and a series of practical exercises from selection of a mineral property to discovery of mineral resources and their valuation. Teams are formed as Limited Partnership companies that have to select and bid for a mineral property offered during an auction. Each company has the same nominal budget. The highest bidder purchases the selected property, others need to purchase the remaining properties during an auction. Justification for selecting the property is justified in a report. The companies must interpret the geology of their mineral property to prepare a diamond drill program to discover and, eventually, delineate the mineral resources. This drill program is presented in a report prior to drilling. Drilling in the tri-dimensional matrix of the property is simulated using the software FOREUR, until budget lapse. The companies must select drill intervals for chemical analysis to document the extent and composition of the discovered mineralization. Portions of the mineral rights can be traded for capital between the companies. An estimate of the tonnage and grade of the discovered resource is prepared using geometric methods and GIS software (ex. Arc GIS). The ground value of the resource is estimated by a computation of the Net Smelter Return at current metal prices. The results of the exploration program are presented in a comprehensive report.				
Skript	Handouts for background information and a computer simulation program for the case-study exercise will be provided. Participants must bring a Windows-based laptop computer.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Knowledge of mineral deposit-type characteristics is useful (orogenic gold, Cu-Zn VMS, Ni-Cu-PGE); at least "Ressourcen der Erde", or adequate knowledge of mineral deposits acquired by preparatory reading. Basic knowledge of ArcGIS software is important to produce maps and sections required in reports. Training exercises and tutorials will be provided in advance to prepare for the course. Taught biennially in collaboration with University of Geneva.				
	This course is co-organised by ETH Zurich (Prof. C. Heinrich) and University of Geneva (Prof. L. Fontbote)				
651-4035-00L	Microstructures	W	3 KP	2G	B. Cordonnier, M. E. S. Violay
Kurzbeschreibung	This course gives a tool to describe and interpret microstructures of deformed rocks. It begins with the definition of fabric elements and classification of cleavages. The second part deals with the relation between fabric, microstructure and deformation mechanisms. Finally will be examined the microstructures of high strain zones and the tools to quantify fabric and microstructure.				
Lernziel	This course gives a tool to describe and interpret microstructures of deformed rocks. It begins with the definition of fabric elements and classification of cleavages. The second part deals with the relation between fabric, microstructure and deformation mechanisms. Finally will be examined the microstructures of high strain zones and the tools to quantify fabric and microstructure. A regional example will be studied at the end of the course.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) Terminology: grain, grain shape, grain boundaries, cracks, cleavages. Classification of cleavages. 2) Recall Foliation mechanisms and their microstructures: <ol style="list-style-type: none"> a. passive rotation (examples of mica in marbles) b. dissolution and precipitation (+Q and M domains in schists) c. nucleation and growth (metamorphism, e.g. low grade schists) d. crystal plastic deformation (e.g. calcite, quartz) e. recrystallization (dynamic) (e.g. calcite) 3) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> a. Cataclastic deformation (cataclastic flow, trails of fluid inclusions, interaction with fluids and melt, pseudotachylites, breccias) 4) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> b. Intracrystalline plasticity (monomineralic calcite, olivine, quartz microstructures and LPO, progressive deformation in simple and pure shear) 5) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> c. Diffusive mass transfer in presence of fluids (pressure solution) d. Solid state e. Grain boundary sliding and superplastic flow (calcite) 6) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> f. Dynamic recrystallization (eg. Calcite and olivine): rotation Rxx and GB migration Rxx. 7) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> g. Twinning (calcite, as thermometer; plagioclase) h. Recovery and static recrystallization 8) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> i. Deformation of polymineralic rocks (e.g. quartzfeldspatic and schists) 9) Microstructures in Fault rocks <ol style="list-style-type: none"> a. Fault gouge b. Mylonites (evolution of microstructures and LPO with progressive strain. Natural examples and the experimental results from torsion testing: calcite and olivine). c. Sense of shear: Matrix, Porphyroclasts etc. 10) Techniques for determination of SPO and LPO. Examples using image analysis tools and U-stage. 				
651-4037-00L	Ore Deposits I	W	3 KP	2G	C. A. Heinrich
	<i>Möglich als Wahlfach für Bachelor. Studierende mit Interesse für Modul "Mineral Resources" im nachfolgenden Master sollten die Kurse Ore Deposits I und II besser im ersten MSc Jahr belegen</i>				
Kurzbeschreibung	Principles of hydrothermal ore formation, using base metal deposits (Cu, Pb, Zn) in sedimentary basins to explain the interplay of geological, chemical and physical factors from global scale to sample scale. Introduction to orthomagmatic ore formation (mostly Cr, Ni, PGE).				
Lernziel	Understanding the fundamental processes of hydrothermal and magmatic ore formation, recognising and interpreting mineralised rocks in geological context				

Inhalt	(a) Principles of hydrothermal ore formation: base metal deposits in sedimentary basins. Practical classification of sample suites by genetic ore deposit types Mineral solubility and ore deposition, principles & thermodynamic prediction using activity diagrams. Stable isotopes in ore-forming hydrothermal systems (O, H, C, S) Driving forces and structural focussing of hydrothermal fluid flow				
	(b) Introduction to orthomagmatic ore formation. Chromite, Ni-Cu sulphides and PGE in layered mafic intrusions. Distribution coefficients between silicate and sulphide melts. Carbonatites and pegmatite deposits.				
Skript	Notes handed out during lectures				
Literatur	Extensive literature list distributed in course				
Voraussetzungen / Besonderes	2 contact hours per lecture / week including lectures, exercises and practical study of samples, and small literature-based student presentations. Supplementary contact for sample practicals and exercises as required. Credits and mark based on participation in course (exercises, 50%) and 1h written exam in the last lecture of the semester (50%).				
651-4039-00L	Thermodynamics Applied to Earth Materials	W+	3 KP	2G	J. Connolly
Kurzbeschreibung	This course develops the thermodynamic concepts necessary to predict phase equilibria and to compute physical properties from thermodynamic data.				
Lernziel	To provide students with the conceptual and practical skills necessary to implement thermodynamic models and data as provided in the earth science literature. The computer software package Maple is relied upon to allow students to solve realistic problems without the distraction of mathematical details.				
Inhalt	Elementary concepts (1st and 2nd Laws; composition, state and extent); stability criteria; Legendre transforms; Maxwell relations and other manipulations of thermodynamic functions; calculation of Gibbs energy for a pure solid; simple solution models; order-disorder solution models; reciprocal solution models; equations of state for molecular fluids; free energy minimization.				
	This course is neither an introduction to computer methods for calculating petrological phase equilibria nor an introduction to phase diagram methods.				
Voraussetzungen / Besonderes	The grade for the course is based on exercises assigned as homework. Some familiarity with elementary thermodynamics (phase rule, reactions) and mathematics (differentiation, integration) is assumed. Experience with Maple or comparable programs such as Mathematica is helpful.				
651-4051-00L	Reflected Light Microscopy and Ore Deposits Practical	W	2 KP	2P	T. Driesner
Kurzbeschreibung	Introduction to reflected light microscopy. Use of the microscope. Identification of opaque minerals through the use of tables. Description of textures and paragenetic sequences. Given Participants should attend in parallel with Ore Deposits I (651-4037-00L).				
Lernziel	Recognition of the most important ore minerals in polished section, interpretation of mineral textures in geological context				
Inhalt	Introduction to reflected light microscopy as a petrographic technique. Learning main diagnostic criteria. Study of small selection of important and characteristic minerals. Interpreting polished (thin) sections as exercise				
Skript	To be handed out in class				
Voraussetzungen / Besonderes	Credits and mark based on independent description of selected sample(s) towards the end of the course				
651-4055-00L	Analytical Methods in Petrology and Geology	W	3 KP	2G	E. Reusser, S. Bernasconi, M. Wälle, L. Zehnder
Kurzbeschreibung	Practical work in analytical chemistry for Earth science students.				
Lernziel	Knowledge of some analytical methods used in Earth sciences.				
Inhalt	Introduction to analytical chemistry and atom physics. X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescence analysis (XRF), Electron Probe Microanalysis (EPMA), Laser ablation inductively coupled plasma mass spectroscopy (LA-ICP-MS), Mass spectroscopy for light isotopes.				
Skript	Short handouts for each analytical method.				
651-4063-00L	X-ray Powder Diffraction	W	3 KP	2G	M. Plötze
Kurzbeschreibung	In the course the students learn to measure X-ray diffraction patterns of minerals and to evaluate these using different software for qualitative and quantitative mineral composition as well as crystallographic parameters.				
Lernziel	In the course the students learn to measure X-ray diffraction patterns of minerals and to evaluate these using different software for qualitative and quantitative mineral composition as well as crystallographic parameters.				
Inhalt	Fundamental principles of X-ray diffraction Setup and operation of X-ray diffractometers Interpretation of powder diffraction data Determination of crystallographic parameters from powder patterns Qualitative and quantitative phase analysis of crystalline powders (e.g. with Rietveld analysis)				
Skript	Selected handouts will be made available in the lecture				
Literatur	ALLMANN, R.: Röntgen-Pulverdiffraktometrie : Rechnergestützte Auswertung, Phasenanalyse und Strukturbestimmung Berlin : Springer, 2003. DINNEBIER, R.E. et al.: Powder Diffraction. Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2008. (http://pubs.rsc.org/en/Content/eBook/978-0-85404-231-9) PECHARSKY, V.K. and ZAVALIJ, P.Y: Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials. Springer, 2009. (http://www.springerlink.com/content/k100xr/#section=126257&page=1)				
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes a high portion of practical exercises in sample preparation as well as measurement and evaluation of X-ray powder diffraction data. Own samples (max. 2) will be analysed qualitatively and quantitatively. The lecture course is limited to 6 participants.				
651-4069-00L	Fluid and Melt Inclusions: Theory and Practice	W	3 KP	3P	C. A. Heinrich, T. Driesner
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Block course involving lectures, exercises and practical application of inclusion petrography, microthermometry, Raman and LA-ICPMS microanalysis				
Lernziel	Practical ability to carry out a meaningful fluid or melt inclusion study in the fields of geochemistry, petrology or resource geology, involving problem definition, research planning, quantitative measurements using a combination of techniques, critical interpretation and correct documentation of results.				
Skript	Handouts with extensive list of primary literature available				
Literatur	Goldstein and Reynolds (1994): CD available for in-house use				
651-4073-00L	Gletscher und Permafrost	W	3 KP	2V	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>				

Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundlagen der Gletscher- und Permafrostforschung in hochalpinen und subpolaren/polaren Regionen.				
Lernziel	ACHTUNG!! Bitte die Einschreibeformalitäten der Rubrik "Voraussetzungen / Besonderes" beachten.				
Inhalt	Kenntnis und Verständnis der wichtigsten Prozesse und Phänomene hinsichtlich Gletscher und Permafrost weltweit.				
Skript	Online Material in OLAT: https://www.olat.uzh.ch/olat/url/RepositoryEntry/2621276165				
Voraussetzungen / Besonderes	Begleitendes Material (OLAT) https://www.olat.uzh.ch/olat/url/RepositoryEntry/2621276165				
Voraussetzungen / Besonderes	Wichtig für ETH Studierende: Eine Anmeldung über das Modulbuchungssystem der UZH ist zwingend notwendig. Dafür müssen Sie sich bis zum letzte Arbeitstag vor Vorlesungsbeginn des Herbstsemesters zum hochschulübergreifenden Studium auf Bachelorstufe angemeldet haben (Online Anmeldung: www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet/applyhsba.html). Diese Anmeldung kostet für Studierende der ETH nichts. Bei einer späteren Anmeldung zum hochschulübergreifenden Studium ist es nicht möglich, rechtzeitig Zugang zum Modulbuchungssystem der UZH zu erhalten. Sofern sich Studierende, die sich angemeldet und das Modul auch gebucht haben, dennoch gegen eine Teilnahme entscheiden, kann eine allfällige Buchung bis zum Ende der Stornierungsfrist wieder rückgängig gemacht werden. Zum Semesterabschluss erhalten alle registrierten, auswärtigen Studierenden einen schriftlichen Leistungsausweis der UZH. [Offizielles Reglement: www.uzh.ch/studies/application/generalinformation/matriculation/2011130_RueMIS.pdf]				
651-4077-00L	Glacial and Periglacial Geomorphodynamics in High-Mountain Regions	W	2 KP	1V	U. H. Fischer, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> Übersicht über die wichtigsten formbildenden Prozesse und Landschaftsformen in kalten Regionen der Erde (Gletschergebiete und Gebiete intensiven Bodenfrostes) mit Schwerpunkt Hochgebirge. Diskussion aktueller Forschungsfragen.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten klimarelevanten geomorphologischen Prozesse und Phänomene im Hochgebirge, Verständnis für aktuelle Forschungsfragen.				
Inhalt	Erosion und Sedimentation durch Gletscher in Abhängigkeit von Klima, Topographie, Eistemperatur, Sedimentbilanz, Gleitbewegung und Schmelzwasserabfluss. Prozesse und Formen im Bereich des jahreszeitlichen und ganzjährigen Bodenfrostes (Frostverwitterung, Felsstürze, Schutthalden, Solifluktion, Permafrostkriechen/Blockgletscher, Murgänge).				
Skript	Glacial and periglacial geomorphodynamics in high-mountain regions. Ca. 100 Seiten.				
Literatur	references in skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Grundkenntnisse über Geomorphologie und Gletscher und Permafrost aus dem Kursangebot von ETH/UZH oder entsprechenden Vorlesungsskripten				
651-4082-00L	Fluids and Mineral Deposits	W	2 KP	2S	C. A. Heinrich, T. Driesner, A. Quadt Wykradt-Hüchtenbruck, M. Wälle, J. P. Weis
Kurzbeschreibung	Presentations and literature discussions on current research topics in crustal fluids and mineral resources research.				
Lernziel	Fachvertiefung, gemeinsame Literaturarbeit und Diskussion laufender Bachelor-, Master- und Doktoratsprojekte im Bereich Fluide und Erzlagerstätten				
Inhalt	Themen zur Hydrothermalgeochemie, Modellierung von Fluidprozessen, Mikroanalytik, Isotopen-Tracing von hydrothermalen Transportprozessen und der Bildung von Erzlagertätten				
Voraussetzungen / Besonderes	Register in MyStudies and send mail to achille.marsala@erdw.ethz.ch , to be placed on distributor for the evolving program				
651-4095-01L	Colloquium Atmosphere and Climate 1	W	1 KP	1K	U. Lohmann, E. M. Fischer, N. Gruber, R. Knutti, T. Peter, C. Schär, S. I. Seneviratne, J. Stähelin, H. Wernli, M. Wild
Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				
651-4095-02L	Colloquium Atmosphere and Climate 2	W	1 KP	1K	U. Lohmann, E. M. Fischer, N. Gruber, R. Knutti, T. Peter, C. Schär, S. I. Seneviratne, J. Stähelin, H. Wernli, M. Wild
Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				
651-4095-03L	Colloquium Atmosphere and Climate 3	W	1 KP	1K	U. Lohmann, E. M. Fischer, N. Gruber, R. Knutti, T. Peter, C. Schär, S. I. Seneviratne, J. Stähelin, H. Wernli, M. Wild
Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				
651-4097-00L	Applied Mineralogy and Non-Metallic Resources I	W	3 KP	2G	R. Kündig, C. Bühler, K. H. Surbeck
Kurzbeschreibung	Die wichtigsten Rohstoffgruppen werden aus geologisch-petrographischer Sicht beleuchtet. Die industrielle und technische Rohstoffnutzung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge werden erläutert. Das Verständnis für Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die wichtigsten mineralischen Rohstoffgruppen aus geologisch-petrographischer Sicht verstehen und die Rohstoffnutzung, insbesondere die industrielle und technische Verwertung/Bedeutung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge kennen lernen. Das Verständnis für verschiedene Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				

Inhalt	Der Unterricht beinhaltet neben Vorlesungen auch Fallbeispiele und Exkursionen (Industrie, rohstoffverarbeitende Betriebe).				
	Herbstsemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources I: Vorkommen, Gewinnung und Anwendung mineralischer Rohstoffe - klassische und unkonventionelle Rohstoffe. Neue Technologien. Industrielle Anwendungen. Weltmarktsituation, Rohstoffländer. Vorräte, mögliche Verknappung. Umweltaspekte (inkl. Belastungen) durch Abbau und Anwendung.				
	Lektionen/Rohstoffgruppen: Kohle und Kohlenstoff (Kohle, Graphit, Diamant); Erdöl, Erdgas (Oelsande; Teerschiefer); Phosphate/Nitrate (Dünger); Aluminium (Bauxit, Korund); Steinsalz; Kalziumkarbonate; Titanoxide; Borminerale; Tone und Tonminerale; Schwefel; Anhydrit/Gips; Baryt; Fluorit; Asbest; Talk; Glimmer; seltene Erden.				
	Frühlingssemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources II: Steine und Erden (Kies, Sand, Splitt), Natursteine, Zementrohstoffe.				
	Lektionen/Rohstoffgruppen: Fallbeispiele in angewandter Mineralogie (Sanierungen, Projektplanung, reaktive Bohrpfähle); Natursteine (Definitionen, Steinbrüche, Industrie, Produkte und Anforderungen); Zement und Beton (Rohstoffe, Prospektion, Herstellung, Umwelt); Gebrochene Festgesteine (Planung/Umwelt, Langzeitsicherung, Rohstoffpolitik, veränderte Wahrnehmung von Rohstoffen); Exkursion(en). Wird zu den einzelnen Rohstoffarten und entsprechend Methode als Beilagen abgegeben. Skript in Textform und Auswahl von Powerpoint-Folien als Grafiken. Teilweiser Einbezug von e-learning Methoden.				
Skript					
Literatur	- Walter L. Pohl (2011): Economic Geology - Principles and Practice. Wiley-Blackwell, 664 p., ISBN 978-1-4443-3663-4 - Harben, P.W. (2002): The Industrial Minerals Handbook. A Guide to Markets, Specifications & Prices. Industrial Mineral Information, London 412 S., ISBN 1-904333-04-4 - Schweizerische Geotechnische Kommission (1996): Die mineralischen Rohstoffe der Schweiz.- Herausgegeben von der Schw. Geotech. Komm., Zürich, 522 S., ISBN 3-907997-00-X - Geotechnische Karte der Schweiz 1:200 000, 2. Aufl. Schweiz. Geotechn. Komm. - Trueb, L.F. (1996): Die chemischen Elemente - Ein Streifzug durch das Periodensystem. S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 416 S., ISBN 3-7776-0674-X - Kesler, S. E. (1994): Mineral Resources, Economics and the Environment.- Macmillan College Publishing Company, Inc., New York., 392 S., ISBN 0-02-362842-1				
651-4101-00L	Physics of Glaciers I	W	3 KP	3G	M. Lüthi, M. Funk
Kurzbeschreibung	Application of basic physical concepts to glaciers and ice caps. Understanding glaciers and ice sheets with simple physical concepts. Topics include the reaction of glaciers to the climate, ice rheology, temperature in glaciers and ice sheets, glacier hydrology, basal motion and calving glaciers. A special focus is the current development of Greenland and Antarctica.				
Lernziel	The course outlines the physical principles governing the gravity-driven motion of glacier ice. This is applied to understand the response of glaciers and ice sheets to changes in their environment. Polar ice caps, ice streams and mountain glaciers and their recent rapid changes are discussed.				
Inhalt	The dynamics of glaciers and polar ice sheets is the key requisite to understand their history and their future evolution. We will take a closer look at ice deformation, basal motion, heat flow and glacier hydraulics. The specific dynamics of tide water and calving glaciers is investigated, as is the reaction of glaciers to changes in mass balance (and therefore climate).				
Skript	Good high school mathematics and physics knowledge required. http://people.ee.ethz.ch/~luethim/teaching.html				
651-4111-00L	Rock Physics	W	3 KP	2G	A. S. Zappone, E. H. Saenger, N. Tisato
Kurzbeschreibung	The modern discipline of Rock Physics serves as a bridge between traditional Rock Mechanics and traditional Rock Physical Property measurement. Through understanding the physics of the process, we strive to better understand other related fields such as structural geology and geophysics.				
Lernziel	The objective of this course is to introduce Rock Physics as a laboratory and interpretive tool.				
Inhalt	The course will consist of regular classes, with a small number of laboratory demonstrations made on an ad-hoc basis (depending on equipment and research objective schedules at the Rock Deformation Laboratory). The course will cover measurements of physical properties of rock such as density, porosity, permeability and elastic wave velocity, and will introduce the concept of seismic anisotropy etc. Later we will cover rock deformation in the brittle field, earthquake physics and triggering. Finally we will discuss scale effects as we move from small scale laboratory environment to the scale of the geophysical investigation.				
Voraussetzungen / Besonderes	Undergraduate courses in the following subjects are highly recommended in order to get the most out of this specialist course: - Basic structural Geology - Geophysics				
651-4221-00L	Numerical Modelling of Ore Forming Hydrothermal Processes	W	3 KP	2G	T. Driesner, J. P. Weis
Kurzbeschreibung	Introduction to computer tools for the simulation of hydrothermal processes. This includes fluid flow modelling and thermodynamic modelling of hydrothermal reactions. The computer programs are handed out to the students and can be run on normal PCs. No programming knowledge is necessary.				
Lernziel	Learn how to use the simulation programs HYDROTHERM and HCh to explore how hydrothermal systems work.				
Inhalt	Introduction to computer tools for the simulation of hydrothermal processes: HYDROTHERM for fluid flow simulations, HCh for thermodynamic modeling. While learning the respective computer programs is an essential part of the course, the emphasis will be on using these tools to learn how the physics and chemistry of hydrothermal system actually work.				
Skript	Computer programs and course material will be distributed during the course.				
Literatur	Ingebritsen S.E., Sanford W., Neuzil C. (2006) Groundwater in geologic processes. Cambridge University Press Bethke C.M. (1996) Geochemical reaction modeling. Oxford University Press Turcotte D.L., Schubert G. (2001) Geodynamics, 2nd edition. Cambridge University Press.				
651-4235-00L	Marine Geology and Geochemistry	W	3 KP	2G	G. Bernasconi-Green, M. Strasser
Kurzbeschreibung	Introduction to oceanographic methods and international research programs in marine geology and an overview of physical, chemical and biological processes in modern marine environments.				
Lernziel	This course aims at giving an overview of oceanographic methods and an understanding of physical, chemical and biological processes in modern marine environments. This course will combine lectures and student participation. Student presentations are based on critical reading of research papers and integration of data and results from international oceanographic programs and ocean drilling.				

Inhalt	Specific topics will be chosen to examine processes of crustal formation, alteration, mass transfer and biological activity in mid-ocean ridge, continental margin and subduction zone settings, with consideration of data and new results obtained from international oceanographic programs and from DSDP, ODP and IODP drilling.
	Student participation and discussions are based on critical reading of research papers, use of internet-based data, and web-based cruise results. Requirements to obtain credit points are oral or poster presentations and a short written summary of selected themes.
Skript	No formal skript will be distributed. Handouts will be given, where necessary. These will consist of the most important diagrams presented in the lectures. The students are expected to take their own notes and consult the literature for more details.
Literatur	Lists of literature relevant to the selected topics will be handed out in the course.
Voraussetzungen / Besonderes	This course is offered every 2 years.

327-0703-00L	Electron Microscopy in Material Science	W	4 KP	2V+2U	H. Gross, R. Erni, F. Krumeich, K. Kunze, E. Müller Gubler, C. Solenthaler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Inhalt	This course provides a general introduction into electron microscopy of organic and inorganic materials. In the first part, the basics of transmission- and scanning electron microscopy are presented. The second part includes the most important aspects of specimen preparation, imaging and image processing. In the third part, recent applications in materials science, solid state physics, structural biology, structural geology and structural chemistry will be reported.				
Skript	Englisch				
Literatur	Transmission Electron Microscopy, L. Reimer; Einführung in die Elektronenmikroskopie, M. v. Heimendahl. Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, 1996. Biophysical Electron Microscopy, Academic Press, 1990. Frank: Electron Tomography, Plenum Press, 1992.				Williams, Hawkes, Valdré:

701-0423-00L	Chemie aquatischer Systeme	W	3 KP	2G	L. Sigg
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die chemischen Prozesse in aquatischen Systemen und zeigt ihre Anwendung in verschiedenen Systemen. Es werden folgende Themen behandelt: Säure-Base-Reaktionen und Carbonatsystem, Löslichkeit fester Phasen und Verwitterung, Redoxreaktionen, Komplexbildung der Metalle, Reaktionen an Grenzflächen fest / Wasser, Anwendungen auf See, Fluss, Grundwasser.				
Lernziel	Verständnis für die chemischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Verständnis der chemischen Zusammensetzung verschiedener aquatischer Systeme.				
Inhalt	Grundlagen der Chemie aquatischer Systeme. Regulierung der Zusammensetzung natürlicher Gewässer durch chemische, geochemische und biologische Prozesse. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Folgende Themen werden behandelt: Säure-Base-Reaktionen (Carbonatsystem); Löslichkeit fester Phasen und Verwitterungsreaktionen; Metallkomplexbildung und Metallkreisläufe in Gewässern; Redoxprozesse; Reaktionen an Grenzflächen fest-Wasser. Anwendungen auf Seen, Flüsse, Grundwasser.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Sigg, L., Stumm, W., Aquatische Chemie, 5. Aufl., vdf/UTB, Zürich, 2011.				

651-4901-00L	Quaternary Dating Methods	W	3 KP	2G	I. Hajdas, S. Ivy Ochs
Kurzbeschreibung	Reconstruction of time scales is critical for all Quaternary studies in both Geology and Archeology. Various methods are applied depending on the time range of interest and the archive studied. In this lecture we focus on the six methods that are most frequently used for dating Quaternary sediments and landforms.				
Lernziel	Students will be made familiar with the details of the six dating methods through lectures on basic principles, analysis of case studies, solving of problem sets for age calculation and visits to dating laboratories.				
	At the end of the course students will:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. understand the fundamental principles of the most frequently used dating methods for Quaternary studies. 2. be able to calculate an age based on data of the six methods studied. 3. choose which dating method (or combination of methods) is suitable for a certain field problem. 4. critically read and evaluate the application of dating methods in scientific publications. 				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: Time scales for the Quaternary, Isotopes and decay 2. Radiocarbon dating: principles and applications 3. Cosmogenic nuclides: ^3He, ^{10}Be, ^{14}C, ^{21}Ne, ^{26}Al, ^{36}Cl 4. U-series disequilibrium dating 5. Luminescence dating 6. K/Ar and Ar/Ar dating of lava flows and ash layers 7. Cs-137 and Pb-210 (soil, sediments, ice core) 7. Summary and comparison of results from several dating methods at specific sites 				
Voraussetzungen / Besonderes	Visit to radiocarbon lab, cosmogenic nuclide lab, noble gas lab, accelerator (AMS) facility.				
	Required attending the lecture, visiting laboratories, handing back solutions for problem sets (Exercises)				

651-4243-00L	Seismic Stratigraphy and Facies	W	2 KP	3G	G. Eberli
Kurzbeschreibung	Einführung in die Interpretation von seismischen Daten, die zur Lösung von geologisch-stratigraphischen, tektonischen und Umweltproblemen gebraucht werden. Die seismische Faziesanalyse und die seismische Sequenzstratigraphie werden im Detail behandelt. Weiter werden die seismischen Attribute behandelt, die zur Erfassung der Paleogeomorphologie und der tektonischen Analyse wichtig sind.				
Lernziel	Erlernen der verschiedenen Methoden der seismischen Interpretation, die für die Rekonstruktion der Entwicklungsgeschichte sedimentärer Becken, der Fazies und stratigraphischen Abfolge im Untergrund, und der struktureller Verformung wichtig sind.				
Inhalt	Vorlesungen und Übungen.				
Skript	Deutsch und Englisch				
Voraussetzungen / Besonderes	keine				

▶▶▶ Labor- und Feldpraktika

Kurse aus dieser Kategorie finden nur im FS statt

▶▶ Vertiefung in Engineering Geology

▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4023-00L	Groundwater I	O	4 KP	3G	M. Willmann
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction into quantitative analysis of groundwater flow and transport. It is focussed on formulating flow and transport problems in groundwater, which are to be solved analytically or numerically.				
Lernziel	<p>a) Students understand the basic concepts of flow and contaminant transport processes and boundary conditions in groundwater.</p> <p>b) Students are able to formulate simple practical flow and transport problems.</p> <p>c) Students are able to understand and apply simple analytical solutions to simple flow and transport problems.</p> <p>d) Students are able to use simple numerical codes to adequately solve simple flow (and transport) problems.</p>				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to groundwater problems. Concepts to quantify properties of aquifers. 2. Flow equation. The generalized Darcy law. 3. The water balance equation. 4. Boundary conditions. Formulation of flow problems. 5. Analytical solutions to flow problems I 6. Analytical solutions to flow problems II 7. Finite difference solution to flow problems. 8. Numerical solution to flow problems using a code. 9. Case studies for flow problems. 10. Concepts of transport modelling. Mass balance equation for contaminants. 11. Boundary conditions. Formulation of contaminant transport problems in groundwater. 12. Analytical solutions to transport problems I. 13. Analytical solutions to transport problems II 14. Numerical solution to simple transport problems using particle tracking technique. 				
Skript	Handouts of slides.				
Literatur	<p>Script in English is planned.</p> <p>Bear J., <i>Hydraulics of Groundwater</i>, McGraw-Hill, New York, 1979</p> <p>Domenico P.A., and F.W. Schwartz, <i>Physical and Chemical Hydrogeology</i>, J. Wilson & Sons, New York, 1990</p> <p>Chiang und Kinzelbach, <i>3-D Groundwater Modeling with PMWIN</i>. Springer, 2001.</p> <p>Kruseman G.P., de Ridder N.A., <i>Analysis and evaluation of pumping test data</i>. Wageningen International Institute for Land Reclamation and Improvement, 1991.</p> <p>de Marsily G., <i>Quantitative Hydrogeology</i>, Academic Press, 1986</p>				
651-4025-00L	Rock Mechanics and Rock Engineering	O	4 KP	56V+2U	F. Amann, K. F. Evans, B. C. Valley
Kurzbeschreibung	This course focusses on the principles (fundamentals) and basic concepts of rock mechanics and rock engineering (e.g. tunnelling, rock slope stability).				
Lernziel	<p>The course aims to introduce the fundamentals and basic concepts of rock mechanics and generic rock engineering. The student shall understand how rocks behave at different scales, under various artificial loads and in the shallow subsurface (a few km below ground). The link between rock mechanics, geology, hydrogeology and tectonics (i.e. the conditions under which the rock formed) will be clearly established.</p> <p>The student shall understand basic principles of rock mechanics and rock engineering. In addition, the student shall learn how to carry out laboratory test, to interpret these tests and to apply the results from lab and field investigations to simple engineering problems. This knowledge is required for subsequent integration courses (Landslide Analysis and Hazard Mitigation; Engineering Geology of Underground Excavations).</p>				
Inhalt	This course focusses on the principles (fundamentals) and basic concepts of rock mechanics and generic rock engineering. The behavior of different rock types is studied with laboratory investigations which are linked to the theoretical aspects discussed in lectures and applied in exercises. The course is compulsory for the MSc Eng Geol. The applications of rock mechanical principles and rock engineering methods are extensively covered in subsequent courses.				
Skript	Written course documentation available on our homepage: www.engineeringgeology.ethz.ch				
651-4033-00L	Soil Mechanics and Foundation Engineering	O	4 KP	3V+2U	J. Singer, B. C. Valley, M. Stolz
Kurzbeschreibung	The course presents the principles of soil mechanics and soil behaviour characteristics and its applications in geotechnical structures and systems. It is based on more descriptive courses on Engineering Geology within the BSc Geol. Program and is a compulsory prerequisite for other courses within the MSc Eng. Geol. program.				
Lernziel	Understanding the principles of soil behaviour and the fundamentals of geotechnical practices in soils. Ability to communicate with geotechnical engineers.				
Inhalt	<p>Soil Mechanics: Fundamental concepts of strength and deformation of different soils. Introduction to geotechnical calculations Significance of (Ground-)Water. Geotechnical Engineering in Soils: Evaluation of geotechnical scenarios, handling of forecast uncertainties. Relation of soil properties and soil composition, Interactions between soil and building, Standard construction methods in soils (foundations, slopes, dams and levees) Requirements for the geotechnical prognosis</p>				
Skript	This lecture is supported by the textbook: "Geotechnical Engineering" by Donald P. Coduto, 2nd edition, 2011; ISBN-13: 978-0-13-135425-8				

Voraussetzungen / Besonderes	Courses must be completed: Introduction to Engineering Geology (BSc level) Introduction to Groundwater Sedimentology and Quaternary deposits Principles of Physics
	Courses recommended: Eng Geol Site Investigations Eng Geol Field Course I (soils) Clay Mineralogy

651-4065-00L	Geological Site Investigations	O	3 KP	3G	K. F. Evans, J. Singer
Kurzbeschreibung	This course introduces students to the methods used in characterising, developing or monitoring geotechnical engineering project sites. Measurements, tools and analyses are described that are relevant to determining the geologic conditions at a site as well as deformations that occur under natural or construction conditions.				
Lernziel	This course aims to introduce the general procedures taken during a engineering geological site investigation. Students who complete the course should be able to design a site investigation program of measurements based on information from initial desk studies, and to analyse, integrate and interpret data from the measurement program.				
Inhalt	The methods that are routinely employed in site investigations will be described focusing on their applicability in different geologic environments. The limitations of the data in constraining the parameters of interest will be addressed together with problems of interpretation and cost-versus-information value. Specific topics addressed include drilling, coring, borehole testing, satellite and ground-based surface and displacement monitoring (LIDAR and Radar), and in-situ deformation measurement methods. In-situ stress measurement methods are covered in the course Rock Mechanics and Rock Engineering.				
Skript	Lecture notes will be available for download 1-2 days before each class.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4062-00L	Master Thesis ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat;</i> <i>c. das MSc Project Proposal erfolgreich abgeschlossen hat.</i> <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular vor Beginn der Master-Arbeit im Studiensekretariat ab.</i> <i>Weitere Informationen siehe</i> <i>http://www.erdw.ethz.ch/documents/index</i>	O	30 KP	64D	Dozent/innen

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3001-AAL	Dynamic Earth I and II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	11 KP	24R	E. Kissling, R. Wieler
Kurzbeschreibung	Grundsätzliche Einführung in die Erdwissenschaften, mit Fokus auf die verschiedenen Gesteinsarten und auf den geologischen Gesteinszyklus, sowie Einführung in die Geophysik und die Theorie der Plattentektonik.				
Lernziel	Verständnis der Grundlagen in den Erdwissenschaften				
Inhalt	Übersicht über das System Erde, Plattentektonik, und die geologischen Kreisläufe. Der kristalline Zustand: Kristalle und Mineralien. Prozesse des Erinnern: Magmatische, Metamorphe und Sedimentäre Gesteine. Physik der Erde. Planetologie. In den Übungen: Praktische Erarbeitung, Vertiefung, und Diskussion des Inhalts der Vorlesung Dynamische Erde I.				
Skript	werden abgegeben.				
Literatur	Grotzinger, J., Jordan, T.H., Press, F., Siever, R., 2007, Understanding Earth, W.H. Freeman & Co., New York, 5th Ed. Press, F., Siever, R., Grotzinger, J. & Jordon, T.H., 2008, Allgemeine Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 5.Auflage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen und Kurzexkursionen in Kleingruppen (10-15 Studenten), die von Hilfsassistenten geleitet werden. Anhand von angewandten Fragestellungen und Fallstudien werden konkrete Beispiele erdwissenschaftlicher Themen diskutiert. Beschreibung und Interpretation der wichtigsten Gesteine in Handstücken. Verschiedene Kurzexkursionen in die Region Zürich erlauben das direkte Erfahrung erdwissenschaftlicher Prozesse (z. Bsp. Oberflächenprozesse) und das Erkennen von erdwissenschaftlichen Fragestellungen und Lösungen in der heutigen Gesellschaft (z. Bsp. Bausteine, Wasser). Das Arbeiten in Kleingruppen ermöglicht auch die Diskussion und das Erarbeiten aktueller erdwissenschaftlicher Themen.				
651-3341-AAL	Lithosphäre ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	E. Kissling, S. Wiemer
Kurzbeschreibung	Verständnis der Rolle(n) der ozeanischen und kontinentalen Lithosphäre und ihrer verschiedenen Teile in der Geodynamik und Evolution der Erde. Grundlegende Kenntnisse über die Geothermik sowie deren Mess- und Modellierungsmethoden und der Rheologie des Mantels und der Lithosphäre.				
Lernziel	Verständnis der Rolle(n) der ozeanischen und kontinentalen Lithosphäre und ihrer verschiedenen Teile in der Geodynamik und Evolution der Erde. Grundlegende Kenntnisse über die Geothermik sowie deren Mess- und Modellierungsmethoden und der Rheologie des Mantels und der Lithosphäre.				
Inhalt	Konzept der Lithosphäre in der Plattentektonik; Physik, Chemismus und Rheologie von Kruste und oberstem Mantel; System von Entstehen und Vergehen der ozeanischen Lithosphäre und der davon separierten langsameren Entwicklung der Kontinente; ozeanische Lithosphäre: thermische und chemische Entwicklung, Auskühlung, mechanisches Verhalten; kontinentale Lithosphäre: thermische und chemische Entwicklung, mechanisches Verhalten; Wachsen eines Kontinentes am Beispiel der Lithosphäre von Europa; Subduktionszonen. Dieser Kurs enthält die Grundlagen der Rheologie und der Geothermie des Mantel-Lithosphäre-Krusten-Systems.				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	siehe Skriptum				
Voraussetzungen / Besonderes	PPT-files für jede Doppelstunde können zur Nachbearbeitung auf www.lead.ethz.ch eingesehen werden.				
651-3050-AAL	Fundamentals of Geophysics ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit</i>	E-	6 KP	13R	P. Tackley, T. Gerya

Zulassungsaufgaben belegt werden.

651-3070-AAL	Fundamentals of Geology ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	13R	S. Willett, E. Kissling
651-3400-AAL	Fundamentals of Geochemistry ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	21R	S. Willett, T. Driesner
406-0243-AAL	Analysis I and II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	14 KP	30R	M. Akveld
Kurzbeschreibung	Mathematical tools for the engineer				
Lernziel	Mathematics as a tool to solve engineering problems. Basic mathematical knowledge for engineers.		Mathematical formulation of technical and scientific problems.		
Inhalt	Complex numbers. Calculus for functions of one variable with applications. Simple types of ordinary differential equations. Simple Mathematical models in engineering.				
Literatur	Multi variable calculus: gradient, directional derivative, chain rule, Taylor expansion. Multiple integrals: coordinate transformations, path integrals, integrals over surfaces, divergence theorem, applications in physics. Examples of partial differential equations:e.g. vibrating membrane, stationary temperature, diffusion problems, one dimensional waves.				
	Textbooks in English: - J. Stewart: Calculus, Cengage Learning, 2009, ISBN 978-0-538-73365-6 - J. Stewart: Multivariable Calculus, Thomson Brooks/Cole - V. I. Smirnov: A course of higher mathematics. Vol. II. Advanced calculus - W. L. Briggs, L. Cochran: Calculus: Early Transcendentals: International Edition, Pearson Education Textbooks in German: - M. Akveld, R. Sperb: Analysis I, vdf - M. Akveld, R. Sperb: Analysis II, vdf - L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag - L. Papula: Mathematik für Ingenieure 2, Vieweg Verlag				
406-0062-AAL	Physics I ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	G. Dissertori
Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics: mechanics of point-like and rigid bodies, elasticity theory, elements of hydrostatics and hydrodynamics, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	Introduction to the scientific methodology. The student should develop his/her capability to turn physical observations into mathematical models, and to solve the latter. The student should acquire an overview over the basic concepts in mechanics.				
Inhalt	Book: Physics for Scientists and Engineers, Douglas C. Giancoli, Pearson Education (2009), ISBN: 978-0-13-157849-4				
Literatur	Chapters: 1, 2, 3, 4, 5, 6 (without: 6-5, 6-6, 6-8), 7, 8 (without 8-9), 9, 10 (without 10-10), 11 (without 11-7), 13 (without 13-13, 13-14), 14 (without 14-6), 15 (without 15-3, 15-5) see "Content"				
	Friedhelm Kuypers Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Mechanik und Thermodynamik Wiley-VCH Verlag, 2002, 544 S, ca.: Fr. 68.-				
651-3521-AAL	Tectonics ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	E. Kissling
Kurzbeschreibung	Verständnis der Rolle(n) der ozeanischen und kontinentalen Lithosphäre und ihrer verschiedenen Teile in der Geodynamik und Evolution der Erde. Grundlegende Kenntnisse über die Geothermik sowie deren Mess- und Modellierungsmethoden und der Rheologie des Mantels und der Lithosphäre.				
Lernziel	Verständnis der Rolle(n) der ozeanischen und kontinentalen Lithosphäre und ihrer verschiedenen Teile in der Geodynamik und Evolution der Erde. Grundlegende Kenntnisse über die Geothermik sowie deren Mess- und Modellierungsmethoden und der Rheologie des Mantels und der Lithosphäre.				
Inhalt	Konzept der Lithosphäre in der Plattentektonik; Physik, Chemismus und Rheologie von Kruste und oberstem Mantel; System von Entstehen und Vergehen der ozeanischen Lithosphäre und der davon separierten langsameren Entwicklung der Kontinente; ozeanische Lithosphäre: thermische und chemische Entwicklung, Auskühlung, mechanisches Verhalten; kontinentale Lithosphäre: thermische und chemische Entwicklung, mechanisches Verhalten; Wachsen eines Kontinentes am Beispiel der Lithosphäre von Europa; Subduktionszonen. Dieser Kurs enthält die Grundlagen der Rheologie und der Geothermie des Mantel-Lithosphäre-Krusten-Systems.				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	siehe Skriptum				
Voraussetzungen / Besonderes	PPT-files für jede Doppelstunde können zur Nachbearbeitung auf www.lead.ethz.ch eingesehen werden.				
529-2001-AAL	Chemistry I and II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	9 KP	19R	H. Grützmacher, W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				

Inhalt	<p>1. Grundlagen Materie und Stoffe. Ihre chemischen Formulierungen, Aggregatzustände und quantitativen Beschreibungen.</p> <p>2. Kräfte in der Chemie Elektrische Ladungen und das Coulomb-Gesetz. Intermolekulare Wechselwirkungen. Kraft und Energie.</p> <p>3. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze.</p> <p>4. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale.</p> <p>5. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme.</p> <p>6. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen.</p> <p>7. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen.</p> <p>8. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten.</p> <p>9. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante.</p> <p>10. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen.</p> <p>11. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen.</p> <p>12. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt.</p>
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.
Literatur	<p>Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch)</p> <p>Mortimer, Müller CHEMIE (deutsch)</p> <p>Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch)</p> <p>Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)</p>

406-0603-AAL	Stochastics (Probability and Statistics) ■	E-	4 KP	9R	M. Kalisch
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction to basic methods and fundamental concepts of statistics and probability theory for non-mathematicians. The concepts are presented on the basis of some descriptive examples. The course will be based on the book "Mathematical Statistics and Data Analysis" by John A. Rice and on the book "Introductory Statistics with R" by Peter Dalgaard.				
Lernziel	The objective of this course is to build a solid fundament in probability and statistics. The student should understand some fundamental concepts and be able to apply these concepts to applications in the real world. Furthermore, the student should have a basic knowledge of the statistical programming language "R".				
Inhalt	<p>From "Mathematical Statistics and Data Analysis"</p> <p>Ch 1: Probability</p> <p>Ch 2: Random Variables</p> <p>Ch 3: Joint Distributions (only 3.1 - 3.4)</p> <p>Ch 4: Expected Values</p> <p>Ch 5: Limit Theorems</p> <p>Ch 6: Distributions Derived from the Normal Distribution</p> <p>Ch 8: Estimation of Parameters (only 8.1 - 8.5)</p> <p>Ch 9: Testing Hypotheses (only 9.1 - 9.4)</p> <p>Ch 10: Summarizing Data</p> <p>Ch 11: Comparing Two Samples (11.1 - 11.3)</p> <p>Ch 13: The Analysis of Categorical Data (only 13.1 - 13.2)</p> <p>Ch 14: Linear Least Squares (only 14.1 - 14.5)</p> <p>From "Introductory Statistics with R (online)"</p> <p>Ch 1: Basics</p> <p>Ch 2: The R Environment</p> <p>Ch 3: Probability and distributions</p> <p>Ch 4: Descriptive statistics and tables</p> <p>Ch 5: One- and two-sample tests</p> <p>Ch 6: Regression and correlation</p>				
Literatur	<p>- "Mathematical Statistics and Data Analysis" by John A. Rice (3rd edition); ISBN 978-0495118688</p> <p>- "Introductory Statistics with R" by Peter Dalgaard; ISBN 978-0-387-79053-4 (online available at the ETH library)</p>				

Erdwissenschaften Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Fachdidaktik Naturwissenschaften Master

► Erziehungswissenschaft (für alle Richtungen)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1)	W	4 KP	2G	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen</p> <p>Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.</p>				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
851-0238-01L	Unterstützung und Diagnose von Wissenserwerbsprozessen (EW3) ■ <i>Voraussetzung für die Belegung ist der erfolgreiche Abschluss der Vorlesung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW1)".</i>	W	4 KP	3S	L. Schalk, S. Hofer
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar vermittelt vertiefte lernpsychologische Kenntnisse zu den Möglichkeiten der Unterstützung sowie der Diagnose von Wissenserwerbsprozessen im Unterricht.				
Lernziel	Die Veranstaltung hat vier Hauptziele: (1) Sie haben ein vertieftes Verständnis über die kognitiven Mechanismen des Wissenserwerbs. (2) Sie verstehen die Methoden der empirischen Lehr- und Lernforschung und können Ergebnisse von Studien kritisch hinterfragen. (3) Sie verfügen über ein Grundverständnis psychologischer Testtheorie und sind in der Lage, Tests angemessen einzusetzen. (4) Sie kennen verschiedene Techniken des Formative Assessments und können diese inhalts- und situationsadäquat zur Aufdeckung von Misskonzepten anwenden.				
851-0240-16L	Aktuelle Forschungsarbeiten zum MINT-Lernen <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	1K	E. Stern, E. Hafen, J. Hromkovic, N. Hungerbühler, A. Togni, A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	In dem Forschungskolloquium stehen die wissenschaftlichen Arbeiten zum MINT-Lernen der am Kompetenzzentrum EducETH beteiligten Professuren im Mittelpunkt. MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Doktoranden und Postdoktoranden stellen ihre aktuellen Arbeiten vor und es werden vor allem methodische Probleme diskutiert.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen exemplarisch unterschiedliche Methoden der Lehr- und Unterrichtsforschung und die damit einhergehenden Probleme kennen lernen.				
851-0250-03L	Unterrichten, Lernen und Wissensdiagnose von "Nature of Science" und "Scientific Inquiry" ■	W	3 KP	4S	J. Egli
Kurzbeschreibung	Das Seminar gibt einen Überblick über die Literatur zum Unterrichten und Lernen von Nature of Science (NOS) und Scientific Inquiry (SI). Die Wissensdiagnose bildet einen weiteren Schwerpunkt im Seminar. Den Studierenden werden zudem Unterrichtsaktivitäten und Bausteine vorgestellt, auf deren Grundlage sie eigene Unterrichtsmaterialien entwickeln können.				
Lernziel	Mit diesem Seminar soll das Verständnis für die Bedeutung von Nature of Science (NOS) und Scientific Inquiry (SI) im Naturwissenschaftsunterricht geweckt bzw. vertieft werden. Die Studierenden werden darin ausgebildet, im Unterricht nebst fachwissenschaftlichen Inhalten und Arbeitstechniken auch das Wesen und Methoden des naturwissenschaftlichen Forschens und Erkenntnisgewinns zu vermitteln. Sie sollen damit befähigt werden, den Unterricht lebendiger und praxisnäher zu gestalten. Das Hauptziel besteht darin, die Studierenden dazu zu befähigen, NOS- und SI-Elemente in ihren Unterricht einzubauen und diese Inhalte explizit zu unterrichten. Ein weiteres Lernziel ist die Kenntnis und Anwendung verschiedener Erhebungsmethoden, mit denen der Wissensstand von Schülerinnen und Schülern in den beiden Gebieten zuverlässig erfasst werden kann.				
Literatur	National Research Council (2000). Inquiry and the National Science Standards. Washington, D. C.: National Academy Press. (Online gratis verfügbar). Wissenschaftliche Artikel werden im Seminar abgegeben. Diverse Bücher werden im Seminar vorgestellt.				

Voraussetzungen / Besonderes
 Voraussetzungen
 Da Unterrichtsentwürfe (Lektionspläne) entwickelt und Unterrichtsmaterialien ausgearbeitet werden, sollten die Teilnehmer/innen über entsprechende fachdidaktische Voraussetzungen verfügen (Besuch fachdidaktischer Lehrveranstaltungen oder Unterrichtserfahrung).

Besonderes
 Unterrichtssprache ist Deutsch (inkl. Handouts). Beachten Sie aber, dass die gesamte relevante Literatur in Englischer Sprache verfasst ist.

Alle Arbeitsaufträge müssen termingerecht eingereicht werden. Präsentationen müssen an den vorgesehenen Terminen erfolgen.

Der Leistungsnachweis umfasst
 -Aktive Teilnahme am Seminar
 -Verfassen von kurzen Papers im Zusammenhang mit Literatur oder Arbeitsaufträgen
 -Unterrichtsentwürfe (Lektionspläne) für das Unterrichten von SI und NOS
 Detaillierte Angaben erfolgen zu Beginn des Seminars.

► Richtung Biologie

►► Fachwissenschaftliche Lehrveranstaltungen

►►► Fachwissenschaftliche Einführungsvorlesungen

Der Auswahl der Fächer erfolgt nach Absprache mit dem Studiengangskoordinator/ der Studiengangskoordinatorin.

►►► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0963-00L	Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem W Fokus Biologie: Lehrdiplom ■ <i>Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Biologie für Lehrdiplom.</i>		12 KP	26A	E. Hafen, J. Egli, W.-D. Hardt, H.-J. Zopfi, M. Zwicky
Kurzbeschreibung	Fachwissenschaftliche Aspekte der Biologie werden unter dem Gesichtspunkt ihrer Vermittlung, ihrer historischen Entwicklung, ihrer Bedeutung für Fach, Individuum und Gesellschaft behandelt.				
Lernziel	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sollen die Studierenden in der Lage sein: - vertieftes biologisches Fachwissen eines breiten Themenspektrums abzurufen und weiter zu vermitteln. - biologische Konzepte und Prinzipien sowie deren Zusammenhänge zu erklären. - kontroverse Themen zu analysieren und sachlich zu begründen. - sich in einem Forschungsthema zu vertiefen, und das Thema als Unterrichtseinheit zu erarbeiten - auf hohem fachlichen Niveau Unterrichts-einheiten mit komplexem Lernstoff adressatengerecht vorzubereiten und lern-fördernd durchzuführen.				
Inhalt	Anspruchsvolle Themen der Biologie werden unter spezieller Berücksichtigung der Bedürfnisse von Lehrpersonen erarbeitet. Das Modul besteht aus den Teilen: 1) Vorlesung (Di. 08.00-09.45) 2) Kolloquium (jeden zweiten Di. 10.15-12.00) 3) Seminar mit Präsentation (jeden zweiten Di. 10.15-12.00) 4) Semesterarbeit in einer Forschungsgruppe (7 Wochen) In der Vorlesung wird der neueste Stand in möglichst vielen Gebieten der Biologie vorgestellt. Im Kolloquium beschäftigen wir uns mit dem wissenschaftlichen Stoff. Moderne biologische Konzepte werden erarbeitet und mit bestehenden Erfahrungen der Studierenden abgeglichen. Im Seminar beschäftigen wir uns mit der Unterrichtsform. Studierende berichten über ihre Erfahrungen beim Erarbeiten einer Unterrichtseinheit, mit Berücksichtigung einer adressatengerechten Vermittlung. Die Semesterarbeit ist eine Unterrichtseinheit auf hohem Niveau. Studenten erarbeiten sie anlässlich eines Aufenthaltes in einer Forschungsgruppe.				
Skript	Unterlagen für den Unterricht werden online mit Hilfe der e-learning Plattform OLAT abgegeben.				
Literatur	Literatur und Literaturhinweise werden mit der e-learning Plattform OLAT abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Modul ist 2-semesterig und kann im Herbst- oder im Frühjahrssemester begonnen werden. Das Modul muss nur ein Mal gebucht werden.				

Leistungsnachweis während der ganzen Dauer des Moduls, mit
 Schlusstest. Mitarbeit im Kolloquium und im Seminar werden verlangt. Semesterarbeit (schriftlich) und Präsentation (mündlich) müssen abgeschlossen sein.

Die Fachwissenschaftliche Vertiefung in Biologie mit pädagogischem Fokus (12 KP) kann im Rahmen des Master-Studiengangs Biologie in Absprache mit dem zuständigen Fachberater der gewählten Vertiefung als eines der beiden vorgeschriebenen Forschungsprojekte (je 15 KP) angerechnet werden. In diesem Fall sind zusätzliche 3 KP in einer anderen Veranstaltung zu erwerben.

Bei Überbelegung haben in den Lehrdiplom für Maturitätsschulen Studiengang eingeschriebene Studierende den Vortritt.

Die Lehrveranstaltung wird gemeinsam mit dem Fachbereich Biologie der Universität Zürich angeboten. Der Unterricht findet am Life Science Zurich Learning Center der ETH Zürich und der Universität Zürich statt.

551-0963-02L	Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem W Fokus Biologie II: Lehrdiplom ■ <i>Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Biologie: NUR für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>		6 KP	13A	E. Hafen, J. Egli, H.-J. Zopfi, M. Zwicky
Kurzbeschreibung	Fachwissenschaftliche Aspekte der Biologie werden unter dem Gesichtspunkt ihrer Vermittlung, ihrer historischen Entwicklung, ihrer Bedeutung für Fach, Individuum und Gesellschaft behandelt.				
Lernziel	Ziel ist die Förderung der Fähigkeit, biologische Konzepte und Prinzipien sowie deren Zusammenhänge zu verstehen und Fachwissen an unterschiedliche Adressatengruppen verständlich zu vermitteln.				

Inhalt	Anspruchsvolle Themen der Biologie werden unter spezieller Berücksichtigung der Bedürfnisse von Lehrpersonen erarbeitet. Das Modul besteht aus: 1) Vorlesung (Di. 08.00-09.45) 2) Kolloquium (jeden zweiten Di. 10.15-12.00, Beginn erster Unterrichtstag) 3) Seminar mit Präsentation (jeden zweiten Di. 10.15-12.00, Beginn zweite Unterrichtswoche) 4) Semesterarbeit in einer Forschungsgruppe (3.5 Wochen)
Skript	Kein Skript.
Literatur	Fachliteratur wird für die individuellen Projekte ausgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Das Programm dieser Lehrveranstaltung umfasst die Hälfte (6 KP) des für die Fachwissenschaftliche Vertiefung in Biologie mit Pädagogischem Fokus (551-0963-00, 12 KP) angebotenen Programms.

►► Fachdidaktik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0913-00L	Berufspraktische Übungen in Biologie ■	W	2 KP	2U	P. Faller, C. F. Seeholzer
Kurzbeschreibung	Die Teilnehmenden führen "klassische" biologische Schulexperimente durch und gewinnen dadurch Praxis in diesem Bereich.				
Lernziel	Umsetzung FDI und FD II mit Schwerpunkt Einsatz schulbiologischer Experimente. Dazu gehört das Suchen, Austesten und Weiterentwickeln geeigneter Protokolle zu verschiedenen Themenbereichen der Schulbiologie. Ausarbeitung der didaktischen Einbettung im Unterricht. Die Studierenden können 12 selbst getestete Schulexperimente aus den verschiedenen Themenbereichen fachlich einwandfrei aus dem Stegreif durchführen und didaktisch sinnvoll im Unterricht einsetzen.				
Inhalt	Bemerkungen: Im Gegensatz zu FV 1 und FV2 geht es hier um "Basisversuche" und nicht um die Umsetzung aktueller Forschungsthemen. Die Ausarbeitungen aller Studierenden stehen in einer Datenablage zur Verfügung. 1. Suchen geeigneter Protokolle für 1-2 Schulexperimente aus versch. Themenbereichen (vorgegebene Liste). Selbständiges Austesten. Anleiten der Mitstudierenden. 2. Die Studierenden führen alle ausgearbeiteten Experimente selber durch. 3. Ausarbeitung des didaktischen Einsatzes. Erstellen einer Experimentieranleitung.				
Skript	Es werden Unterlagen abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Teil biologische Experimente findet im Rahmen von 7 Halbtagen statt.				
551-0971-00L	Fachdidaktik Biologie I ■	W	4 KP	3G	P. Faller, C. F. Seeholzer
Kurzbeschreibung	<i>Lehrdiplom-Studierende müssen LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 551-0968-00L - belegen</i> - Rahmenbedingungen des Unterrichts (MAR, Lehrpläne, Standards), Stoffauswahl und Reduktion der Komplexität. - Umsetzung der Unterrichtsmethoden und Techniken aus EW im Biologieunterricht. - Planen und Vorbereiten von Unterricht. - Evaluation des Lernerfolgs (Prüfungsformen)				
Lernziel	- Die Studierenden können die vom Maturitätsreglement, vom Rahmenlehrplan sowie von ihrer Schule vorgegebenen Bedingungen und Zielsetzungen erläutern, diskutieren und in ihrer Lehrtätigkeit umsetzen. - Sie sind in der Lage, Lernziele auszuwählen und nach dem Zielebenenmodell zu formulieren. Sie können Lektionen planen, vorbereiten und auch geeignete Lernaufgaben entwickeln. - Die Studierenden können Fachinhalte didaktisch rekonstruieren und dabei aus Fachstruktur und Lernvoraussetzungen stufengerechte Unterrichtsmodule entwerfen. - Sie können die Komplexität fachwissenschaftlicher Inhalte so reduzieren und darstellen, dass diese für die Lernenden verständlich und bedeutsam werden. - Für ihre Arbeit können sie geeignete Medien (zB. Schulbücher) auswählen und einsetzen. Sie können geeignete Experimente einsetzen. - Die Studierenden können verschiedene Prüfungsformen für die Leistungskontrolle einsetzen. - Die Studierenden sind in der Lage, die Biologie-didaktischen Konzepte anhand konkreter schulbiologischer Themen umzusetzen und zu diskutieren.				
Inhalt	Maturitätsreglement, Lehrpläne und Standards. Lernziele in der Biologie. Schulbücher und Medien. Einsatz von Experimenten. Einsatz von Tieren im Unterricht. Planung und Vorbereitung von Biologieunterricht. Lernaufgaben, Prüfungen.				
Skript	Wird laufend in der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende müssen LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 551-0968-00L - belegen.				
402-0091-00L	Naturwissenschaftsdidaktik auf Hochschulebene ■	W	2 KP	1V	G. Schiltz
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung werden grundlegende hochschuldidaktische Konzepte für den naturwissenschaftlichen Unterricht vermittelt.				
Lernziel	Sie kennen aktuelle Konzepte der kompetenzorientierten Hochschuldidaktik (ILO, TLA, Assessment, Constructive Alignment) und können diese auf ihre Fachbereiche übertragen.				
Skript	keines				
Literatur	John Biggs and Catherine Tang (2011): Teaching for Quality Learning at University, 4th edition. Berkshire: Open University Press. (bitte das Buch in der Auflage von 2011 vor dem ersten Treffen erwerben!)				

► Richtung Chemie

►► Fachwissenschaftliche Lehrveranstaltungen

►►► Fachwissenschaftliche Einführungsvorlesungen

Der Auswahl der Fächer erfolgt nach Absprache mit dem Studiengangskordinator/ der Studiengangskordinatorin.

►►► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0962-00L	Vertiefte Grundlagen der Chemie B	W	4 KP	2V	A. Togni, R. Alberto
	<i>Vertiefte Grundlagen der Chemie B für Lehrdiplom. UNI Studierende müssen diese Lehrveranstaltung an der ETH belegen und sich an der ETH für die Prüfung anmelden.</i>				

Kurzbeschreibung	Ausgewählte, vertieft behandelte Kapitel der allgemeinen Chemie: 1) Die Sprache der Chemie 2) Chiralität und Stereochemie 3) Wasseroxidation 4) Atmosphärenchemie
Lernziel	Die Teilnehmenden erwerben in dieser Lehrveranstaltung ein erweitertes und vertieftes Wissen in ausgewählten Kapiteln der Chemie. Die Auswahl richtet sich zu einem wichtigen Teil danach, welche Teilaspekte der Chemie typischerweise an Gymnasien unterrichtet werden. Der Gewinn an einem breiteren Verständnis versetzt die Lehrpersonen in die Lage, die zu unterrichtenden Themen in einem grösseren, zum Teil unkonventionellen Zusammenhang zu verstehen und im Hinblick auf die Lehr- und Lernbarkeit kritisch zu verarbeiten. Ebenso werden Querbeziehungen zwischen den klassischen Unterdisziplinen der Chemie aufgezeigt, wie auch die Eigenart der Chemie als zentrale Naturwissenschaft.
Inhalt	Die FV vermittelt primär grundlegende fachwissenschaftliche Kompetenzen. Fachdidaktische Aspekte oder gar konkrete Anstösse zur inhaltlichen Gestaltung des gymnasialen Unterrichts stellen eine mögliche, aber nicht zwingende Ergänzung dar. Thematische Schwerpunkte FV B Die Sprache der Chemie: Grundlegende Begriffe, die logische Struktur der Chemie, Formelsprache, Molekül-Ästhetik, die chemische Transliteration der platonischen Körper Stereochemie: Die Coupe du Roi und ihre chemische Bedeutung, Chiralität und der Ursprung des Lebens, Stereochemie metallorganischer und Koordinationsverbindungen von A. Werner bis heute Wasseroxidation: Vom Photosystem II zu biomimetischen Modellen Atmosphärenchemie: Ozon, oben nützlich, unten schädlich
Lernform	Vorlesung.
Skript	Folien und ausgewählte Literatur werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Ausgewählte Artikel aus der Primärliteratur werden vorgestellt, kommentiert und zur Lektüre empfohlen.
Voraussetzungen / Besonderes	FV A (gelesen im Frühjahrsemester) und FV B (gelesen im Herbstsemester) bauen nicht aufeinander. Die Reihenfolge der Belegung ist somit indifferent

►► Fachdidaktik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0950-00L	Fachdidaktik Chemie I <i>Lehrdiplom-Studierende müssen die Fachdidaktik Chemie I zusammen mit dem Einführungspraktikum Chemie - LE 529-0966-00L - belegen.</i>	W	4 KP	3G	A. Baertsch

Kurzbeschreibung Umsetzung der Erkenntnisse aus der Lehr- und Lernforschung für den Chemie-Unterricht sowie Behandlung fachspezifischer didaktischer Spezialitäten.

Lernziel Die Studierenden werden unter anderem in die Lage versetzt,

- den Unterrichtsstoff in auswendig zu lernende bzw. intellektuell zu erschließende Inhalte aufzuteilen und dies zu kommunizieren.
- fachlich schwierige Inhalte stufengerecht herunter zu brechen und in ihrer vereinfachten Form dennoch fehlerfrei und stringent zu vermitteln.
- zu erkennen, welcher Lernstoff mit welchen Unterrichtstechniken und -methoden vermittelbar ist, die didaktisch als wirksam erkannt sind, und diese Werkzeuge an den jeweiligen Lerninhalt zu adaptieren.
- Schulexperimente zu planen, in den Unterricht einzubetten, nach allen Regeln der Kunst durchzuführen und gewinnbringend auszuwerten.
- das Vorwissen der zu Unterrichtenden einzuschätzen, genauer abzuklären und für die Unterrichtsplanung zu berücksichtigen.
- ein stufengerechtes, sequentielles Curriculum zu konzipieren und in die Praxis umzusetzen.
- inhaltliche Stolpersteine sicher zu erkennen und zu umgehen
- sowohl im Theorie-Unterricht als auch in Labor-Lektionen kriteriumsorientiert Leistungen zu erheben und in einer Schulnote auszudrücken.

Inhalt Schwerpunkte im ersten Studiensemester bilden die folgenden Themen:

- Auswahl gymnasiumsrelevanter Lerninhalte
- Modellbegriff in den Naturwissenschaften, insbesondere der Chemie
- Sprache und Fachsprache im Chemieunterricht
- Wechselspiel zwischen Beobachtungen in der realen Welt und Deutungsversuchen auf der Modell-Ebene
- Interdisziplinarität mit Biologie, Mathematik und Physik
- Leistungserhebung und -beurteilung im Theorie- und Laborunterricht
- Atommodelle und chemische Bindung
- Mathematische Beschreibung chemischer Systeme (z.B. Stöchiometrie und Gleichgewichtssysteme)
- Auswahl, Konzeption, Einbettung, Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung und Auswertung von Demonstrations- und Schüler-Experimenten

Skript U. Wuthier: Chemie unterrichten. Eine Didaktik für Höhere Schulen.

Literatur

- H.-D. Barke, G. Harsch: Chemiedidaktik heute, Springer Verlag, 1. Auflage, 2001.
- P. Pfeifer, K. Häusler, B. Lutz: Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg Verlag, Neuaufgabe, 1997.
- H.-J. Becker et al.: Fachdidaktik Chemie, Aulis Verlag Deubner & Co. KG, 2. Auflage, 1992.

Voraussetzungen / Besonderes Der Chemieunterricht am Gymnasium soll einerseits dem zukünftigen Nichtnaturwissenschaftler ein grundlegendes Rüstzeug an chemischen Kenntnissen und Fähigkeiten für den Alltag an die Hand geben, andererseits aber auch auf ein naturwissenschaftlich orientiertes Hochschulstudium vorbereiten können. Diese beiden Anforderungen sind im Unterricht gleichermaßen zu berücksichtigen.

Da viele Lerninhalte zudem zwingend sequentiell und einander benützend strukturiert sind, ist dem logischen und aus Schülersicht nachvollziehbaren Aufbau des Unterrichts besonderes Augenmerk zu schenken. Dies bedingt eine besonders feine Abstimmung von fachlichen Inhalten unterschiedlichen Niveaus und der für ihre Vermittlung eingesetzten didaktischen Methoden und Techniken auf die kognitive Leistungsfähigkeit der Lernenden.

Anhand der Diskussion ausgearbeiteter und bewährter Beispiele, aber auch durch selbständiges Probandeln und mit Hilfe selbst zu erstellender kleiner Unterrichtsbausteine soll die zukünftige Lehrkraft befähigt werden, einen den spezifischen Rahmenbedingungen angepassten eigenen Unterricht zu konzipieren und durchzuführen, der diesem hohen Qualitätsanspruch genügen kann.

402-0091-00L	Naturwissenschaftsdidaktik auf Hochschulebene ■	W	2 KP	1V	G. Schiltz
---------------------	--	----------	-------------	-----------	-------------------

Kurzbeschreibung In dieser Lehrveranstaltung werden grundlegende hochschuldidaktische Konzepte für den naturwissenschaftlichen Unterricht vermittelt.

Lernziel Sie kennen aktuelle Konzepte der kompetenzorientierten Hochschuldidaktik (ILO, TLA, Assessment, Constructive Alignment) und können diese auf ihre Fachbereiche übertragen.

Skript keines

(bitte das Buch in der Auflage von 2011 vor dem ersten Treffen erwerben!)

► **Richtung Physik**►► **Fachwissenschaftliche Lehrveranstaltungen**►►► **Fachwissenschaftliche Einführungsvorlesungen***Der Auswahl der Fächer erfolgt nach Absprache mit dem Studiengangskordinator/ der Studiengangskordinatorin.*►►► **Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0737-00L	Energie und Umwelt im 21. Jahrhundert	W	6 KP	2V+1U	M. Dittmar
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen der gegenwärtigen und zukünftigen Energienutzung und deren globalen Auswirkungen besprochen. Die Vorlesung richtet sich nicht nur an Physik Studenten mit Interesse an einer sachlichen und verantwortungsbewussten Auseinandersetzung mit der Energiefrage.				
Lernziel	Naturwissenschaftler und besonders Physiker werden häufig, und leider oft in einer emotionsgeladenen Atmosphäre, mit Fragen zur Problematik von Energie und Umwelt konfrontiert. Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen der gegenwärtigen und zukünftigen Energienutzung und deren globalen Auswirkungen besprochen. Die Vorlesung richtet sich an Studenten mit Interesse an einer sachlichen und verantwortungsbewussten Auseinandersetzung mit der Energiefrage.				
Inhalt	Einführung: Energieformen, Energieträger, Energiedichte und Energienutzung, wieviel Energie braucht/nutzt der Mensch?				
	Das Prinzip der Energieerhaltung, die physikalischen Grundlagen von Wärme-Kraft Maschinen und der 2. Hauptsatz der Thermodynamik.				
	Die fossilen Energieresourcen(speicher) und deren Nutzung.				
	Die Verbrennung von fossilen Energiequellen und die Physik des Treibhaus-Effekts .				
	Die physikalischen Grundlagen von Kernfusion und Kernspaltung, die Kernfusion in Sternen.				
	Die kontrollierte Umwandlung von Kernenergie I: Kernspaltung (von der Spaltung des Uran-Atoms zur kontrollierten Kettenreaktion, eine historische Betrachtung).				
	Die kontrollierte Umwandlung von Kernenergie II: Kernspaltung (die verschiedenen Arten von Kernreaktoren).				
	Natürliche und künstliche Radioaktivität, woher kommen die nuklearen Brennstoffe und die Probleme des nuklearen Abfalls.				
	Eine Analyse des Tschernobyl Reaktor Unfalls und dessen Folgen, Risiko und Risikoanalysen, ein Vergleich der Gefahren von Kernreaktoren mit anderen Methoden zur Energieerzeugung.				
	Die physikalischen Grundlagen der kontrollierten Kernfusion und das Weltprojekt: der ITER Fusionstestreaktor.				
	Kernfusion und Kernspaltung: "exotische" Ideen.				
	Der Energieträger Wasserstoff, Ideen und Grenzen einer Wasserstoff-Wirtschaft.				
	Physikalische Betrachtung der "sauberen" Energiequellen: Wind, Sonne, Gezeiten und Geothermik.				
	Energie-Reserven und die Perspektiven für die nächsten 100 Jahre: einige abschließende Betrachtungen.				
Skript	viele Unterlage auf der Vorlesungshomepage				
	http://ihp-ix2.ethz.ch/energy21/				
Literatur	Die Energiefrage - Bedarf und Potentiale, Nutzung, Risiken und Kosten: Klaus Heinloth, 2003, VIEWEG ISBN: 3528131063;				
	Environmental Physics: Boeker and Egbert New York Wiley 1999				

402-0787-00L	Medical Imaging and Therapeutic Applications of Particle Physics	W	6 KP	2V+1U	A. J. Lomax
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> The most important spin-offs of particle physics, in particular medical applications together with the physical foundations are discussed. Subjects: Synchrotron radiation, tumor treatment with particle beams, irradiation of technical products and food, medical imaging: CT, MRI, SPECT, PET and ultra-sound, large area radiography with digital detectors and accelerator driven systems.				

Lernziel The lecture series is focused on some of the major spin-offs from particle physics research, particularly in the area of medical sciences. Particle and accelerator physics are often best known for the large scale physics experiments performed at world famous physics laboratories like CERN or Fermilab. At these institutes, extremely high energy accelerators are used to reconstruct, amongst other things, the conditions at the very beginning of our universe. What is probably less well known is some of the perhaps even more important spin-offs that have resulted from this research.

In this lecture series, we will outline a number of applications that are directly indebted to the developments made in particle physics, in particular in the direction of medicine. After a review of the course (Lecture 1), we will begin by reviewing accelerator technology, from the first, small-scale particle accelerators of the 1920s and 30s, through to modern day accelerators for both large-scale physics experiments and medical applications (Lecture 2). In Lecture 3, some non-medical applications will be described, including accelerator-driven energy production and methods for the reduction of radioactive waste.

The following five lectures (4-8) will then concentrate on the production and medical applications of synchrotron radiation, a problem for high energy acceleration of charged particles, but an effect, which can be used beneficially in many areas of the bio-sciences, from protein analysis through to high resolution computer tomographic imaging for tissue analysis. It will be also addressed how particle physics research, especially in the area of detector physics, has had impact on medical imaging technology.

For the next three lectures (9-11), we will turn our attentions to therapeutic applications of accelerators, with particular emphasis on particle-based radiotherapy, including proton, heavy ion and Boron Neutron Capture Therapy. We will also touch here on some more esoteric approaches now being investigated using synchrotron radiation, namely micro-beam therapy. The course will be rounded off with a review of the biomedical applications of ion beams, such as the analytical uses of Proton Induced X-ray Emission (PIXE) for analyzing protein structures (Lecture 12) and a tour of the Synchrotron Light Source and proton therapy facility at the Paul Scherrer Institute (Lecture 13).

After completion of this course, it is hoped that the student has a thorough understanding of the importance of particle physics research in the medical (and other) fields, and can understand the close interrelationship between basic science research and its application to many real world areas.

Voraussetzungen / Besonderes The former title of this course was "Medical Spin-Offs from Particle Physics".

402-0944-00L	Science in School (Aktuelle Themen für den Unterricht) ■ <i>Der Besuch der Fachdidaktik Physik I (402-0910-00L) sowie der Fachdidaktik Physik II (402-0909-00L) wird vorausgesetzt.</i>	W	2 KP	2G	A. Vaterlaus, C. Wagner
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung geht es um die folgenden Fragen: Wie können wir die Wissenschaft in die Schulen bringen? Welche wissenschaftlichen Artikel kann man so umsetzen, dass man sie im Unterricht gebrauchen kann? Welche Themen interessieren? Welche Unterrichtsmethoden eignen sich für die Umsetzung? Wie soll man das Gelernte überprüfen?				
Lernziel	Sie kennen Unterrichtssequenzen zu modernen Themen der Astrophysik, Biophysik, Quantenelektronik und der Festkörperphysik, die sich im Physikunterricht einsetzen lassen und können selbständig neue Themen erschliessen.				
Inhalt	Kennenlernen und erarbeiten (Übungen) von Unterrichtssequenzen zu modernen Themen der Physik.				
Skript	Unterlagen werden verteilt.				
Literatur	Wird angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der FD1 sowie der FD2 in Physik wird vorausgesetzt. Zu den Themen der Vorlesung können mentorierte Arbeiten verfasst werden.				

►► Fachdidaktik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0910-00L	Fachdidaktik Physik I: Spezielle Didaktik des Physikunterrichts ■ <i>Lehrdiplom-Studierende Physik 1. Fach müssen die LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 402-0920-00L - belegen.</i>	W	4 KP	3G	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Fachdidaktische Grundlagen des Unterrichtens im Fach Physik auf der Basis von empirischer Lehr-Lernforschung und Best practice: Unterrichtsplanung, Lektionsgestaltung, Unterrichtsmethoden, Medieneinsatz, Experimente, Leistungsbeurteilung, Unterrichtsevaluation.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über fachdidaktisches Grundwissen für den Physikunterricht an einer Mittelschule. Sie können eigene Lektionen unter Berücksichtigung der vielfältigen Rahmenbedingungen planen, durchführen und evaluieren. Sie reflektieren ihren Unterricht und sind bestrebt, ihn didaktisch und pädagogisch weiter zu entwickeln. Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten, Chancen und Schwierigkeiten verschiedener Unterrichtsmethoden und Hilfsmittel. Sie können die Eignung von Unterrichtsformen im Hinblick auf eine Lernsituation beurteilen. Sie bemühen sich in ihrem Unterricht, geeignete Methoden und Medien angepasst an die Klasse und das Thema einzusetzen. Die Studierenden sind mit Grundlagen des Experimentierens im Physikunterricht vertraut. Sie kennen zahlreiche Experimente zu verschiedenen physikalischen Themen und sind darauf sensibilisiert, Demonstrations- und Schülerexperimente im Unterricht zielgerichtet einzusetzen.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Lektionsplanung und durchführung: Lehrplan, Studentafel, Zeitbudget, Artikulationsschema, Berücksichtigung von Vorwissen, Übungs- und Hausaufgaben, Prüfungen und Noten, Verständlichkeit von Lehrtexten, Weiterbildung, Unterrichtsevaluation Fachspezifisches: Sachstrukturen der gängigen Unterrichtsthemen, Alltagsbezüge, Fehlvorstellungen, Demonstrations- und Schülerexperimente, Arbeitsmittel zu physikalischen Themen des Grundlagen- und Schwerpunkturnterrichts Einsatz verschiedener Unterrichtsmaterialien: Experimente, Computer, Taschenrechner, Video, Simulation Unterrichtsformen: Lernaufgabe, Werkstatt, Puzzle, Projekt, Gruppenarbeit, Praktikum Lernformen Interaktive Lehr-Lernveranstaltung mit Vorträgen und Demonstrationen des Dozenten, studentischer Einzel- und Kleingruppenarbeit, kurzen Präsentationen der Studierenden, Vertiefung der Inhalte durch Bearbeitung von Aufträgen ausserhalb der Kontaktstunden				
Skript	Folien und weitere Unterlagen werden zur Verfügung gestellt				
Literatur	wird während der Veranstaltung mitgeteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist zusammen mit dem Einführungspraktikum zu belegen				
402-0091-00L	Naturwissenschaftsdidaktik auf Hochschulebene ■	W	2 KP	1V	G. Schiltz
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung werden grundlegende hochschuldidaktische Konzepte für den naturwissenschaftlichen Unterricht vermittelt.				
Lernziel	Sie kennen aktuelle Konzepte der kompetenzorientierten Hochschuldidaktik (ILO, TLA, Assessment, Constructive Alignment) und können diese auf ihre Fachbereiche übertragen.				
Skript	keines				
Literatur	John Biggs and Catherine Tang (2011): Teaching for Quality Learning at University, 4th edition. Berkshire: Open University Press. (bitte das Buch in der Auflage von 2011 vor dem ersten Treffen erwerben!)				

Fachdidaktik Naturwissenschaften Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

GESS (Allgemeine Fächer)

Für die Anrechnung von Kreditpunkten bitte unter Abschnitt "Pflichtwahlfach GESS" einschreiben!

Die Sprachkurse sind im Angebot des Sprachenzentrums der Universität und der ETH Zürich enthalten (www.sprachenzentrum.uzh.ch)

► Allgemeines Angebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0587-00L	CIS Colloquium <i>This seminar is open for staff members based at the Center for Comparative and International Studies, CIS.</i>	Z Dr	2 KP	2K	L.-E. Cederman, M. Steenbergen
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar präsentieren und diskutieren Mitarbeiter des Center for Comparative and International Studies (CIS) und externe Gäste ihre Forschungsarbeiten.				
Lernziel	In diesem Seminar präsentieren und diskutieren Mitarbeiter des Center for Comparative and International Studies (CIS) und externe Gäste ihre Forschungsarbeiten.				
Inhalt	Präsentation und Diskussion aktueller Forschungsarbeiten.				
Skript	Wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				
851-0603-00L	IED Colloquium	Z	0 KP	1K	R. Schubert
Kurzbeschreibung	Thema des Kolloquiums sind `Umweltentscheidungen: individuelle und soziale Problemstellungen. Es werden aktuelle Themen und Forschungsarbeiten im Bereich von Umweltentscheidungen vorgestellt.				
Lernziel	Das Kolloquium soll die Zusammenarbeit zwischen Experten, Forschenden und Studierenden fördern, um eine Übersicht über den Bereich der Umweltentscheidungen und einen Einblick in die aktuelle Forschung zu geben.				
Inhalt	Im Kolloquium werden aktuelle Forschungsarbeiten und Themen aus dem Bereich Umweltentscheidungen präsentiert und diskutiert.				
Skript	Die Arbeiten zu den präsentierten Themen sind im Internet unter www.ied.ethz.ch/news/publect abrufbar.				
Literatur	Zusätzliche Literatur zu den jeweiligen Veranstaltungsterminen kann auf dem auf dem Internet zur Verfügung gestellt werden.				
851-0587-01L	CIS Doctoral Colloquium ■	Z	2 KP	1K	P. Holtrup Mostert
Kurzbeschreibung	In this internal colloquium doctoral students present their work after about 12 months of research.				
Lernziel	The aim of this colloquium is that the presenters receive feedback on their research at an important stage (a stage at which significant changes of direction, methodology, etc, may still be undertaken) in the PhD process.				
Inhalt	Presentation of doctoral research.				
Skript	Distributed electronically.				
Literatur	Distributed electronically.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dates: See http://www.cis.ethz.ch/education/index				
851-0551-00L	LizentiandInnen-/Master-/Doktorierendenkolloquium	Z Dr	1 KP	1K	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Kolloquium für Studierende, die eine Abschlussarbeit in Technikgeschichte schreiben (Liz, Master, Doktorat).				
Lernziel	Ziel ist die Identifizierung, Besprechung und Lösung methodischer Fragen, die sich bei der Ausarbeitung einer Lizentiatsarbeit oder einer Dissertation ergeben. Einem möglichst prägnanten Kurzvortrag folgt eine intensive Diskussion der aufgeworfenen Probleme.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet 3-4 Mal während des Semesters statt. Die Daten können auf www.tg.ethz.ch eingesehen werden. Anmeldung bei Daniela Zetti (daniela.zetti@history.gess.ethz.ch).				

GESS (Allgemeine Fächer) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

GESS-Pflichtwahlfach

Nur die in diesem Abschnitt aufgelisteten Fächer können als "GESS Pflichtwahlfach" angerechnet werden.

► Geschichte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0549-00L	Webclass Technikgeschichte <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2K	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Webclass Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken, die technische Neuerungen stets begleiten. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Inhalt	Webclass Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen begleitet. Die aktive Teilnahme und das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben werden vorausgesetzt.				
Skript	Informationen zur Arbeit mit Webclass finden Sie unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/webclassng.html . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.				
Literatur	www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Onlinekurs kombiniert mit zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen. Einführungssitzung: 23.9.2013, zweite Präsenzsitzung: 11.11.2013. Aktive Teilnahme und erfolgreiches Bearbeiten von Onlineaufgaben wird vorausgesetzt. Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 100 beschränkt. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 23.9.2013, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden.				
	Weitere Informationen unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html .				
851-0549-10L	Technikgeschichte der Spätmoderne III <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2S	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt brisante Themen der Technikgeschichte seit den 1960er Jahren. Die Entwicklung rechnergestützter Infrastrukturen und Verfahren kommen ebenso zur Sprache wie der Wandel von Technologien der Unternehmensverwaltung, neuer Prozeduren staatlicher Bürokratie oder die Technisierung des menschlichen Körpers.				
Lernziel	Das Seminar will Auffälligkeiten unterschiedlicher Praxisfelder der Spätmoderne so diskutieren, dass sich daraus Epochenmerkmale oder Muster soziotechnischen Handelns ableiten lassen. Lernziel des Kurses ist ein problemorientiertes, kritisches Lesen von historischen Texten.				
Skript	Das Seminarprogramm und die Kursdaten werden zu Beginn des Semesters auf www.tg.ethz.ch zugänglich gemacht.				
851-0101-18L	"Bollywood and Beyond" - Eine Kulturgeschichte des indischen Kinos im 20. Jh.	W	3 KP	2V	H. Fischer-Tiné
Kurzbeschreibung	Die indische Filmindustrie existiert seit etwa 100 Jahren und ist eine der grössten und vielfältigsten der Welt. In der VL soll die chronologische Entwicklung des indischen Kinos nachgezeichnet und zudem Film als historische Quelle genutzt werden, an der sich kulturelle, soziale und politische Transformationsprozesse ablesen lassen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen zum Einen eigene ästhetische Gewissheiten hinterfragen und zum Anderen das Medium Film als wichtige historische Quelle wahrnehmen lernen, die kulturelle, soziale und politische Transformationsprozesse sichtbar und verstehbar machen kann. Zum Zweiten soll über eine Analyse der globalen Ausbreitung einer Kunst- und Unterhaltungsform Probleme der kulturellen Globalisierung und Konsumkultur angerissen werden. Gleichsam als Nebeneffekt werden ihnen zudem Kenntnisse der neueren und neuesten südasiatischen Geschichte vermittelt.				
Literatur	Zur Einführung: DWYER, Rachel, 'Bollywood's India: Hindi Cinema as a Guide to Modern India', Asian Affairs, 41 (3), 2010, pp. 381-98. VIRDIK, Jyotika, The Cinematic Imagination: Indian Popular Film as Social History, New Brunswick, NJ and London: Rutgers University Press, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ab dem 20. September 2013 steht unter http://www.gmw.ethz.ch/ ein detaillierter Themen- und Sitzungsplan zur Verfügung.				
851-0101-20L	"People on the Move": Migration and Diaspora in Modern History (1750-2000)	W	3 KP	2S	H. Fischer-Tiné
Kurzbeschreibung	The massive intensification of long-distance migration processes and the almost ubiquitous emergence of diasporas are among the most obvious social expressions of globalisation. The course attempts to provide a historical perspective on these phenomena, thereby also exploring the important issues of assimilation and integration of immigrants.				
Lernziel	The participants will be acquainted with the historicity of issues surrounding migration and diaspora and encouraged to relate the historical case studies to current debates revolving around these phenomena. In the process they will be made familiar with the analysis of both historical sources and state of the art research literature.				
Literatur	INTRODUCTORY LITERATURE: MCKEOWN, Adam, Global Migration, 1846-1940, in: Journal of World History, 15 (2), 2004, pp. 155-89.				
851-0544-04L	Produktion, Zirkulation und Verwertung von naturwissenschaftlichem Wissen	W	3 KP	2S	P. Kupper Büchel
Kurzbeschreibung	Die 1815 gegründete Schweizerische Naturforschende Gesellschaft (SNG, heute Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften SCNAT) ist die älteste und bedeutendste wissenschaftliche Vereinigung der Schweiz. Sie ist unser empirischer Zugriffspunkt, um Fragen der Produktion, Zirkulation und Verwertung von naturwissenschaftlichem Wissen in konkreten historischen Konstellationen zu studieren.				
Lernziel	Das Seminar hat zwei zentrale Lernziele: Zum einen lernen wir aktuelle Forschungsansätze der Wissensgeschichte kennen und machen uns mit Forschungsliteratur und -debatten vertraut. Zum anderen erproben wir diese Ansätze am historischen Material der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften SCNAT. Zudem erhalten die Teilnehmenden Einblick in das laufende Forschungsprojekt zur Geschichte der SCNAT.				
Skript	Materialien zur Lehrveranstaltung werden auf OLAT bereitgestellt.				
Literatur	Boschung, Urs 1998: Die Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften: Von der Naturforschenden Gesellschaft zur nationalen Akademie, in: Engelhardt, Dietrich von (Hg.): Zwei Jahrhunderte Wissenschaft und Forschung in Deutschland: Entwicklungen - Perspektiven, Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, S. 161-170.				

Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmenden verfassen kurze schriftliche Arbeiten.				
851-0535-07L	Wissenstransfer durch Übersetzung. "Bagdad" im 9./10. Jh. und "Toledo" im 12./13. Jh.	W	2 KP	2V	H. Fährndrich
Kurzbeschreibung	Die weltweit immer weiter um sich greifende Ausbreitung des Englischen (Amerikanischen) als Wörter, Begriffe, Konzepte oder in gewissen Bereichen zur allgemeinen Verständigung verwendeten Lingua franca wirft Fragen auf, die im Lauf der Geschichte mehrfach aufgetreten sind: In welchem Verhältnis stehen Wissensgegenstände und Sprachen in denen sie formuliert werden?				
Lernziel	Der Mittelmeerraum kennt historisch eine Unmenge von Übersetzungsaktivitäten. Austausch - kulturell, wirtschaftlich, wissenschaftlich, technologisch, militärisch - ist hier immer wesentlich gewesen. Häufig gesponsert von unterschiedlichen Führungsschichten und immer getragen von unterschiedlichen historischen politisch-militärischen Konstellationen. In vormoderner Zeit ragen zwei dieser Übersetzungsschübe besonders heraus. Sie sind Mythen des Austauschs, der Übersetzung und der Übertragung geworden: 1. Als Folge der politischen Umwälzungen im 7. und 8. Jahrhundert (arabische Eroberung) entstand in Westasien und Nordafrika eine neue, die "islamische" Kultur mit zahlreichen Facetten. Ganz neu war sie so wenig wie jede Kultur. Hat sie sich doch das Vorhandene angeeignet, bzw. dieses war grundlegend für sie. Wesentlich bei diesem Vorgang war Übersetzung ins Arabische (bes. in Bagdad) - meist aus dem Griechischen und oft über das Syrisch-Aramäische. 2. Eine besondere Situation bot sich im Spanien des 12. und 13. Jahrhunderts mit dem Neben- und Gegeneinander zweier Regionen auf der Iberischen Halbinsel, deren eine Randgebiet der islamischen, die andere Randgebiet der christlichen Welt war. Dorthin wanderten zahlreiche wissensdurstige Europäer, die am kulturellen Schatz teilhaben wollten. Wesentlich bei diesem Vorgang war Übersetzung ins Lateinische (bes. in Toledo) - aus dem Arabischen und oft über das Hebräische oder die neu entstehende kastilische Volkssprache.				
Inhalt	Die Voraussetzungen, Absichten, Prozeduren und Folgen der dort je wissenschaftlichen Aneignungsprozesse durch Übersetzung sind Gegenstand der Vorlesung. (Spezielle Sprachkenntnisse werden nicht vorausgesetzt.) Wissenstransfer durch Übersetzung. "Bagdad" im 9./10. Jh. und "Toledo" im 12./13. Jh. Vorlesung ETHZ, D-GESS, HS 2013 Dr. Hartmut Fährndrich Vorbemerkungen Einführung: Sprachdominanz durch politische Dominanz? Der Mittelmeerraum als geistiger und sprachlicher "Marktplatz" Die historischen Konstellationen: *die erste arabisch-islamische Expansion (ca. 630 - ca. 750) *die Kreuzzüge (ab spätes 11. Jh.) Wissensweitergabe im 9. und 10. Jh. östlich des Mittelmeers *die Sprachen *die Werke *die Übersetzer *die Organisation Wissensweitergabe auf der Iberischen Halbinsel im 12. und 13. Jh. *die Sprachen *die Werke *die Übersetzer *die Organisation Übersetzung als Wissensweitergabe und Wissenserweiterung				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung für den Erhalt von Kreditpunkten (2, benotet) ist neben dem regelmässigen Besuch der Veranstaltung die Abfassung eines Papers. Dazu einige Hinweise: Verlangt ist ein kurzer, präziser Essay, der möglichst auch ein paar eigene Gedanken enthalten sollte! Das Thema ist selbstgewählt, steht aber in einem Zusammenhang mit dem Vorlesungsthema. Die Sprache ist Deutsch, Englisch, Französisch oder Italienisch. Die Länge des Essays beträgt zwischen 7 000 und 9 000 Zeichen, einschliesslich Leerzeichen, ausschliesslich Fussnoten / Anmerkungen. Da auch verbale Selbstbeherrschung ein Lernziel ist und Quantität nicht an sich ein Qualitätsmerkmal, werden zu lange Texte sicher, zu kurze möglicherweise zurückgewiesen. Fremdsprachliche Studierende sind dringend gebeten, ihren Essay durchsehen zu lassen. Die Lektüre einer solchen Arbeit darf für die Lehrkraft durchaus auch ein sprachliches Vergnügen sein. Die Fragestellung soll eine solche sein, dass sich im vorgegebenen Umfangrahmen etwas Sinnvolles sagen lässt. Ausserdem sollte eine solche Arbeit innerhalb einiger Tage verfasst werden können. Es ist aber nicht ihr Zweck, die Vorlesung oder Teile daraus nachzuerzählen. Sinnvoll ist es, von einer allgemeinen Feststellung auszugehen, diese mit Beispielen / Fakten für einen Einzelfall zu belegen und schliesslich Folgerungen für den spezifischen Fall zu ziehen. Es geht also nicht um einen möglichst reibungslosen Zeilentransfer aus einem Buch oder aus dem www. Und wenn das www herangezogen wird, so sind Hinweise auf / Zitate aus dem Internet zu präzisieren: AutorIN, Art der Quelle / Website etc. Allein die Angabe einer Web-Adresse ist nicht hinreichend. Und - es gibt noch Bücher! Die Übernahme von Ideen und Passagen aus Quellen ohne Herkunftsangabe ist nicht nur beschämend, sondern im Prinzip sogar als Plagiat (=Diebstahl) strafbar. Die Gliederung des Textes soll grafisch sichtbar sein: durch ein Inhaltsverzeichnis und / oder durch eine Untergliederung mit Zwischentiteln. Das Paper ist ausgedruckt einzureichen, nicht per Mail. Beim "Manuskript" wird doppelter Zeilenabstand erbeten. Ausserdem möge es mit einem frankierten und adressierten Antwortcouvert versehen sein, damit es zurücksendbar wird. Es muss bis drei Wochen nach Semesterende vorliegen.				
851-0102-02L	Modernität, Empire und Konflikte: Japan im 19. und 20. Jahrhundert	W	3 KP	2S	R. Kramm-Masaoka
Kurzbeschreibung	Das Seminar gibt eine Einführung in die Geschichte des modernen Japans vom 19. Jahrhundert bis in die Gegenwart. Behandelt werden zentrale Themen wie die Meiji-Restauration, Japans Auseinandersetzung mit dem "Westen", japanischer Kolonialismus, Japans moderne Kriege sowie Japans "lange Nachkriegszeit" während des Kalten Krieges.				

Lernziel	Das Seminar bietet eine Einführung in die Themen und Tendenzen in der modernen japanischen Geschichte. Anhand der Lektüre und Diskussion einschlägiger Forschungsliteratur sollen die Studierenden für Fragen, Probleme und Perspektiven in der Historiographie zum modernen Japan sensibilisiert werden. Besonderer Fokus liegt hierbei auf den Analysekategorien race, class and gender, um, erstens, bestimmte Vorstellungen und Bilder von "Japan" und "Asien" zu hinterfragen, sowie deren Konstruktion und Konfliktlinien kritisch zu untersuchen. Zweitens, wird die Geschichte des modernen Japans in einen globalhistorischen Kontext gestellt, wodurch die Studierenden lernen, Zusammenhänge zu Geschichten anderer Weltregionen herstellen zu können.				
853-0725-00L	Geschichte I: Europa	W	3 KP	2V	M. Mühlheim
Kurzbeschreibung	An konkreten Regionalbeispielen gibt die Vorlesung einen Überblick über die Transformationsprozesse, die in Europa zwischen dem Ende des 18. und der Mitte des 20. Jahrhunderts die "Moderne" hervorbrachten.				
Lernziel	Am Ende dieser Vorlesung können Studierende: (a) die wichtigsten Veränderungen des "langen 19. Jahrhunderts" in Europa benennen; (b) deren langfristige Wirkung erläutern; and (c) diese Veränderungen in Bezug setzen zu globalen Entwicklungen.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte bilden u.a. wirtschaftliche und soziale Folgen der Industrialisierung, die Genese der wichtigsten politischen Ideologien, die Emergenz sozialer Bewegungen, Wandel in den Geschlechterbeziehungen, Kolonialismus und Imperialismus sowie die Herausbildung von Konsum- und Freizeitgesellschaft.				
Skript	Power Point Slides und Handouts werden im Verlauf der Veranstaltung auf https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_46541&client_id=ilias_lda zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Obligatorische und weiterführende Literatur wird auf https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_46541&client_id=ilias_lda zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ab dem 10. September 2013 steht unter https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_46541&client_id=ilias_lda ein detaillierter Themen- und Sitzungsplan zur Verfügung.				
701-0791-00L	Umweltgeschichte - Einführung und ausgewählte Probleme	W	2 KP	2V	P. Kupper Büchel
Kurzbeschreibung	Die aktuellen Diskussionen über den Wandel des Naturhaushalts haben das Interesse an ökologischen Fragestellungen in der Geschichte gesteigert. Wie gingen Menschen in früheren Jahrhunderten mit Klimaschwankungen und Ressourcenmangel um? Wie gestalteten sich ihre Beziehungen zur Natur? Wie wurden Umweltphänomene wahrgenommen und erforscht? In welchem Ausmass hat der Mensch seine Umwelt umgestaltet.				
Lernziel	Einführung in die Umweltgeschichte; Überblick über die Entwicklung der Mensch-Umwelt-Verhältnisse in langfristiger Perspektive; Vertiefung zu ausgewählten Problemen. Verbesserte Kompetenz zur Beurteilung aktueller Probleme aus historischer Sicht und zur kritischen Hinterfragung des eigenen Standpunkts.				
Skript	Materialien zur Lehrveranstaltung werden auf OLAT bereitgestellt.				
Literatur	McNeill, John R. 2003. Blue Planet: Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert, Frankfurt a. M.: Campus. Uekötter, Frank (Ed.) 2010. The turning points of environmental history, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press. Winiwarter, Verena und Martin Knoll 2007. Umweltgeschichte: Eine Einführung, Köln: Böhlau.				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnehmende verfassen eine Rezension zu einem Zeitschriftenartikel.				
051-0331-00L	Kunst- und Architekturgeschichte I	W	4 KP	4G	A. Tönnemann, C. Höcker
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt geschichtliches Wissen über Architektur und Kunst sowie methodische Kenntnisse, um auf den selbständigen Umgang mit Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form exemplarischer Epochendarstellungen mit den Schwerpunkten griechisch-römische Antike, Mittelalter, Renaissance und Barock Aufklärung Moderne.				
Lernziel	Erwerb von Grundlagenwissen in Kunst- und Architekturgeschichte bzw. von methodischen Grundkenntnissen historischen Arbeitens.				
Inhalt	Kunst- und Architekturgeschichte ist Teil unserer Wirklichkeit, sie begegnet uns in der geschichtlich geformten Umgebung der Stadt und spielt in der architektonischen Arbeit eine unumgängliche Rolle. Die geschichtlichen Vorlesungen gehören deshalb zu den Grundlagenfächern des Bachelorstudiums Architektur. Auf der Basis kultur- und kunsthistorischer Forschung vermitteln sie Wissen über Architektur und Kunst von der Antike bis zur Gegenwart. Zugleich schärfen sie das Wahrnehmungsvermögen für Bedingungen und Potentiale des Bauens in der Geschichte. Ausserdem vermitteln sie methodische Kenntnisse und fachsprachliche Fähigkeiten, um auf den selbständigen Umgang mit historischen Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form von exemplarischen Epochendarstellungen, die vor allem den Blick auf historische Zusammenhänge öffnen. Schwerpunkte sind die Architektur der griechisch-römischen Antike, des Mittelalters, der Renaissance und der Epoche zwischen Barock, Aufklärung und Moderne.				
Skript	3 Skripte sind auf der Professur, HIL C 70.5-8, erhältlich: - Architektur der Klassischen Antike, Fr. 15.- - Renaissance und Barock, Fr. 15.- - Aufklärung bis Moderne, Fr. 15.- Zu beziehen am Dienstag und Donnerstag				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Fach kann von Masterstudierenden des D-ARCH, die bereits im Bachelor daran teilgenommen haben, nicht belegt werden!				
051-0311-00L	Kunst- und Architekturgeschichte III	W	3 KP	2V	L. Stalder
Kurzbeschreibung	Gegenstand der zweisemestrigen Vorlesung ist die Einführung in die Geschichte und Theorie der Architektur von der industriellen Revolution bis heute. Ausgehend von aktuellen Fragestellungen werden zentrale Themen anhand von Fallstudien geschildert.				
Lernziel	Ziel ist es, einen Überblick über eine Reihe von bestimmenden Ereignissen, Kunstwerken, Bauten und Theorien seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts bis heute zu erhalten. Die Studierenden sollen für Fragestellungen von Geschichte und Theorie sensibilisiert werden und in der Lage sein, die eigene Praxis mit historischen Zusammenhängen in Beziehung zu setzen.				
Inhalt	Gegenstand der zweisemestrigen Vorlesung ist die Einführung in die Geschichte und Theorie der Architektur vom Beginn des 19. Jahrhunderts bis heute. Dabei sollen die unterschiedlichen architektonischen Antworten im Umgang mit neuen technischen Erfindungen und sich verändernden sozialen Praktiken untersucht werden. Im Vordergrund werden entsprechend weniger einzelne Architekten oder Bauten stehen als vielmehr unterschiedliche Konzepte, die für die Architektur ihrer Zeit bestimmend waren. Teil der Vorlesung ist die 1stündige Veranstaltung "LEHRCANAPE - nimm Platz", die neue Formen der Lehre zum Inhalt hat.				
Skript	http://www.stalder.arch.ethz.ch/lehrveranstaltungen				
051-0363-00L	Geschichte des Städtebaus I	W	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung spannt den Bogen von den Anfängen städtischer Kulturen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts und beschreibt an ausgewählten Beispielen die Geschichte der europäischen Stadt. In der Veranstaltung werden die historischen Planungen und Methoden erläutert und die einzelnen städtebaulichen Entwicklungen in einen grösseren Zusammenhang gestellt.				

Lernziel	Das Sujet der Vorlesungsreihe ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Sie wird in erster Linie in ihrer konkreten dreidimensionalen Form als komplexes menschliches Artefakt analysiert. Es werden aber auch die philosophischen oder religiösen Prinzipien, die gesellschaftlichen Verhältnisse, die Eigentumsverhältnisse sowie die Mechanismen der wirtschaftlichen Verwertung der Grundstücke, die Bautechniken und die intellektuellen, literarischen oder künstlerischen Einflüsse untersucht, die diesem Artefakt zugrunde liegen. Städtebau wird als eigenständige Disziplin behandelt, die eigenen Gesetzen folgt, dabei jedoch entscheidenden ausserdisziplinären Einflüssen ausgesetzt ist. Neben den realisierten Städten, Stadterweiterungen oder Stadtumgestaltungen werden auch nicht verwirklichte Pläne und Visionen analysiert. Denn sie stellen zuweilen ideengeschichtliche Höhepunkte dar, die den Realisationen ebenbürtig oder gar überlegen sind.
Inhalt	Im ersten Semester wird eine Einführung in die Methodik der Disziplin gegeben und die Stadtbaugeschichte im Zeitraum von den Anfängen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts thematisch präsentiert. 01. Einführung zu Gegenstand, Methode und Strategien: Geschichte des Städtebaus als historisches Projekt 02. Athen und Rom in der Antike: Mythos, Selbstdarstellung und Spekulation 03: Vom Geist der Gleichheit zum kolonialen Baustein: Griechische und römische Stadtgründungen 04: Stadtideale und Stadtgründungen des Mittelalters und der Renaissance 05: Barocke Strategien: Die Neuordnung Roms unter Sixtus V., die Inszenierung von Versailles und die Erfindung von St. Petersburg 06: Auf dem Weg zur Aufklärung: Barocke Verteidigungsmuster, die europäische Kolonisierung Amerikas und der Wiederaufbau Lissabons 07: Ideologie und Spekulation nach der Glorious Revolution: Landschaftsparks und Stadtfigurationen in England 1650-1850 08: Zwischen Modernisierung, Grandeur und Repression: Embellissement in Paris 1750-1830 09: Die Konstruktion der bürgerlichen Stadt: Georges-Eugène Haussmann verwandelt Paris in die Hauptstadt des 19. Jahrhunderts 10: Vom architektonischen Einschub zum Stadterweiterungsplan: Berlin von Karl Friedrich Schinkel bis James Hobrecht 11: Neoabsolutistische Macht, bürgerliches Selbstbewusstsein und marxistischer Idealismus: Die Wiener Ringstrasse und Ildefonso Cerdas Ensanche für Barcelona
Skript	Die Vorlesungen sind in einem Skript (zwei Semester des Bachelor-Studienganges) zusammengefasst, welches an der Professur für Geschichte des Städtebaus (HIL D 75.2) zum Preis von CHF 35,- erstanden werden kann. Das Skript dient als Unterstützung des Vorlesungsbesuches, da in ihm eine Auswahl der wichtigsten Abbildungen aufgenommen wurde, zu jedem Kapitel ein kurzer Einleitungstext und die Namen und Daten der wichtigsten Bauten und ihrer Protagonisten zu finden sind. Daneben bietet die Professur Quellentextbände an, die zum einen für die Vertiefung in die Materie herangezogen werden können und zum anderen eine Übung für die, in der schriftlichen Prüfung beinhaltende, Textanalyse darstellen. Für den Bachelor-Studiengang (zwei Semester) werden drei Bände angeboten, die zum Preis von je CHF 15,- zu erwerben sind.
Literatur	Die Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln befinden sich im Skript.
Voraussetzungen / Besonderes	Geschichte des Städtebaus von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert

► Literatur

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0300-71L	Phantastische Literatur und okkultes Wissen	W	3 KP	2V	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung ist die komplexe Beziehung zwischen Phantastik und Okkultismus als Teil einer Wissensgeschichte des Imaginären nach 1800.				
Lernziel	Ziel ist die Vermittlung eines Überblicks über verschiedene theoretische und literarische Konzeptionen des Phantastischen auf der einen Seite sowie des Wissensanspruchs und der Repräsentationsformen des Okkultismus auf der anderen Seite.				
Inhalt	Das Phantastische kann als konfliktreiche Überbietung der grundlegenden literarischen Funktion der Phantasie in der Moderne verstanden werden: Die Phantasie bildet keine autonome "wunderbare" Welt mehr aus, sondern kollidiert als das Imaginäre mit dem Realen. In Gestalt des Imaginären bricht das Phantastische nach 1800 in die rational und wissenschaftlich erklärbare Welt ein, suspendiert die kausalen Sinnzusammenhänge der Aufklärung. In dieser Spannungslage etabliert sich das Phantastische also ausgerechnet im Kontext der Säkularisierung und Verwissenschaftlichung des Wissens. Im Gegenzug dazu befördert das Phantastische neue Formen des Wissens, die zu den akademischen Wissenschaften des 19. und frühen 20. Jahrhunderts in Konflikt geraten und sich als Gegenwissen behaupten. Am deutlichsten fassbar wird dieses in der Gestalt der okkulten Wissenschaften: Theosophie, Okkultismus, Spiritismus etc. In der Phantastik erscheint dieses Gegenwissen in einer Vielzahl markanter Bilder und Narrative des Unheimlichen, Schauerlichen, Grotesken, Dämonischen, Surrealen etc. Zugleich suchen die okkulten Wissenschaften die Nähe zu den Künsten des Phantastischen, die neue ästhetische und mediale Möglichkeiten der Repräsentation und Erzählung des Imaginären und Verborgenen versprechen. Die Vorlesung verfolgt damit ein doppeltes Ziel: Es geht zum einen um das Verständnis des Begriffs und der Geschichte der phantastischen Literatur seit dem 19. Jahrhundert an zentralen Beispielen wie E.T.A. Hoffmann, Gustav Meyrink und Jorge Louis Borges. Zum anderen geht es um die gleichzeitige Etablierung des Begriffs des "okkulten Wissens" (bzw. okkulten Wissenschaften) und dessen epistemologischen Anspruch im Konflikt mit dem akademischen Wissen. Gegenstand der Vorlesung ist damit die Rekonstruktion der komplexen Beziehung zwischen Phantastik und Okkultismus als Teil einer Wissensgeschichte des Imaginären bis hin zur Psychoanalyse.				
851-0300-72L	Epistemologie des Erzählens	W	3 KP	2S	A. Kilcher, P. Sarasin
Kurzbeschreibung	Konzepte wie Praktiken des Erzählens spielen heute mehr denn je eine Rolle in allen Wissenschaften - nicht nur in der Literatur. Erzählen hat eine grundlegende epistemologische Funktion: Es produziert und zirkuliert Wissen.				
Lernziel	Das Seminar Epistemologie des Erzählens möchte diese Fragekomplexe in ihrer Verschränkung in den Blick nehmen: Wie wird natur-, geistes- und sozialwissenschaftliches, im Speziellen aber historiographisches und literarisches Wissen erzählt? Welche Konzepte des Erzählens sind damit verbunden? Und wie hängen das wissenschaftliche Erzählen des Wissens und das literarische Wissen vom Erzählen zusammen? Diese Fragen werden anhand der jüngeren Theoriedebatte sowie am Beispiel literarischer und wissenschaftlicher Texte erörtert.				

Inhalt

Trotz des angeblichen Endes der 'großen Erzählungen' ist die Rede vom Erzählen oder vom "Narrativ" in den Wissenschaften heute präsenter denn je. Nicht nur in der Literatur wird erzählt, auch in Recht und Ökonomie (Stichwort Law and Literature und Economics and Literature), in den Naturwissenschaften oder in der Psychologie (Narrative Therapy) spielen Konzepte wie Praktiken des Erzählens eine zentrale Rolle. Und dass Historiker Geschichte(n) erzählen, ist zwar nicht neu -- aber der Gedanke, dass Geschichtsschreibung durch Narrative strukturiert wird und damit eine unauflösbare Verbindung zur Literatur hat, wirkt für die akademische Geschichtsschreibung seit Hayden Whites Metahistory (1973) und Jacques Rancières Poetik des Wissens (1992) noch immer als Provokation. Erzählen, so könnte man diese Ansätze auf einen gemeinsamen Nenner bringen, hat eine epistemologische Funktion: Erzählen produziert und zirkuliert Wissen. Damit stellt sich die Frage, wie Wissen erzählerisch konstituiert, genauer: in welcher Weise Wissen in literarischen wie in wissenschaftlichen Texten erzählt wird und in welchem Verhältnis diese narrative Form zum Erkenntnisanspruch von wissenschaftlichen Texten steht (Stichwort 'fiktionales' und 'faktales' Erzählen). Zugleich ist aber auch zu fragen, inwieweit sich angesichts dieser wachsenden Aufmerksamkeit für die "Narrativität" der Begriff des Wissens sowie auch die Theorie des Erzählens verändern.

Das Seminar Epistemologie des Erzählens möchte diese Fragekomplexe in ihrer Verschränkung in den Blick nehmen: Wie wird natur-, geistes- und sozialwissenschaftliches, im Speziellen aber historiographisches und literarisches Wissen erzählt? Welche Konzepte des Erzählens sind damit verbunden? Und wie hängen das wissenschaftliche Erzählen des Wissens und das literarische Wissen vom Erzählen zusammen? Diese Fragen werden anhand der jüngeren Theoriedebatte sowie am Beispiel literarischer und wissenschaftlicher Texte erörtert.

Literatur

Zur Einführung: Albrecht Koschorke: Wahrheit und Erfindung -- Grundzüge einer Allgemeinen Erzähltheorie. Frankfurt a.M. 2012.

Bibliographie:

Alber, Jan und Monika Fludernik (Eds.): Postclassical Narratology: Approaches and Analyses. Columbus 2010.

Engler, Balz (Hrsg.): Erzählen in den Wissenschaften. Positionen, Probleme, Perspektiven. 26. Kolloquium der Schweizerischen Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften. Fribourg 2010.

Fulda, Daniel: Wissenschaft aus Kunst. Die Entstehung der modernen deutschen Geschichtsschreibung 1760-1860. Berlin/New York 1996.

Gamper, Michael (Hrsg.): Experiment und Literatur. Themen, Methoden, Theorien. Göttingen 2010.

Graduiertenkolleg Faktuales und fiktionales Erzählen (Albert-Ludwigs-Universität Freiburg), <http://www.grk-erzaehlen.uni-freiburg.de> (13.02. 2013)

Hardtwig, Wolfgang: Formen der Geschichtsschreibung. Varianten des historischen Erzählens. In: Geschichte. Ein Grundkurs. Hg. v. Hans-Jürgen Goertz. 3., revid. u. erw. Auflage. Reinbek bei Hamburg 1998, S. 218-237.

Ders.: Die Verwissenschaftlichung der Historie und die Ästhetisierung der Darstellung. In: Formen der Geschichtsschreibung. Hg. v. Reinhart Koselleck, Heinrich Lutz, Jörn Rüsen. München 1982, S.147-191.

Harré, Rom: Some Narrative Conventions of Scientific Discourse. In: Narrative in Culture. The Uses of Storytelling in the Sciences, Philosophy, and Literature. Ed. by Christopher Nash. London/New York 1990, S. 81-101.

Herman, David u.a. (Eds.): Routledge Encyclopedia of Narrative Theory. New York 2005.

Klein, Christian und Matías Martínez (Hrsg.): Wirklichkeitserzählungen. Felder, Formen und Funktionen nicht-literarischen Erzählens. Stuttgart/Weimar 2009.

Koschorke, Albrecht: Wahrheit und Erfindung - Grundzüge einer Allgemeinen Erzähltheorie. Frankfurt a.M. 2012.

Mahne, Nicole: Mediale Bedingungen des Erzählens im digitalen Raum. Untersuchungen narrativer Darstellungstechniken der Hyperfiktion im Vergleich zum Roman. Frankfurt a.M. 2006.

Nünning, Ansgar und Vera Nünning (Hrsg.): Neue Ansätze in der Erzähltheorie. Trier 2002.

Ders.: Wie Erzählungen Kulturen erzeugen: Prämissen, Konzepte und Perspektiven für eine kulturwissenschaftliche Narratologie. In: Kultur - Wissen - Narration. Perspektiven transdisziplinärer Erzählforschung für die Kulturwissenschaften. Hg. v. Alexandra Strohmaier. Bielefeld 2013, S. 15-53.

Phelan, James, and Peter J. Rabinowitz: A Companion to Narrative Theory. Oxford u.a. 2005.

Rancière, Jacques: Die Namen der Geschichte. Versuch einer Poetik des Wissens. Frankfurt a.M. 1994.

Ricoeur, Paul: Zeit und Erzählung. München 1988ff.

White, Hayden: Metahistory: die historische Einbildungskraft im 19. Jahrhundert in Europa. Frankfurt a.M. 1991.

Whyte, Hayden: Der historische Text als literarisches Kunstwerk. In: ders.: Auch Klio dichtet oder die Fiktion des Faktischen. Studien zur Topologie des historischen Diskurses. Aus dem Amerikan. von Brigitte Brinkmann-Siepmann und Thomas Siepmann. Einf. von Reinhart Koselleck. Stuttgart 1986, S. 101-122.

851-0300-70L	Deutschschweizer Literatur zwischen Mundart und Hochsprache: Von Jeremias Gotthelf zu Pedro Lenz	W	3 KP	2S	S. S. Leuenberger
Kurzbeschreibung	"Ich kann nicht höher!" soll Dürrenmatt mit seinem starken Akzent ausgerufen haben, nachdem er vom Publikum bei einer Lesung ermahnt wurde: "Hochdeutsch bitte!" Sein Witz weist auf die "Arbeit am Dialekt" vieler Deutschschweizer Autoren hin, die in ihren Texten gezielt Mundartwörter einsetzen. Der spezifischen Poetizität des Dialekts in der Deutschschweizer Literatur will das Seminar nachgehen.				

Lernziel	Die Studierenden können sich einen Überblick verschaffen über die Geschichte der dialektal geprägten Literatur der deutschsprachigen Schweiz und die unterschiedlichen Phasen ihrer Rezeption in Gesellschaft und Literaturwissenschaft. Sie setzen sich mit der Hypothese auseinander, die "Deutschschweizer Literatursprache" sei als Kunstsprache zu verstehen, die den Dialekt für das subtile Spiel mit den Möglichkeiten der produktiven Verunsicherung einsetzt, das der Kritik und Selbstkritik dient. Die Literatur nutzt die Verfremdungseffekte des Schriftraums als eine Form der Distanznahme zur vermeintlichen "Natürlichkeit" und "Ursprünglichkeit" von dialektalen Sprachgebräuchen. Im Anschluss an Dürrenmatts Selbstreflexion stellt sich die Frage, ob gerade beim Dialog mit der ‚Mutter‘ als der ambivalent besetzten ersten Heimat und im Rahmen von Reflexionen über Genealogien, Generationen- und Geschlechterverhältnisse dem Dialekt eine zentrale Rolle zukommt. Untersucht werden wird auch, welchen Anteil die Spannung zwischen Mundart und Schriftsprache an der Herausbildung des "wachen Sprachbewußtseins" (Fringeli) hatte, das den Dialekt für Experimente der von der europäischen Avantgarde des 20. Jahrhunderts beeinflussten Autoren öffnete und diese Literatur über die regionalen Grenzen hinaus wirken liess. Somit lernen die Studierenden, eine eigene, literaturwissenschaftlich fundierte Position zu entwickeln hinsichtlich der in der Deutschschweiz in den letzten Jahren erneut aufgeflamten Debatte über die Stellung des Dialekts gegenüber dem Hochdeutschen, an der sich auch Autoren beteiligten und die gezeigt hat, dass dies nicht nur eine sprachliche, sondern eine immer wieder aktualisierte politische Angelegenheit ist, der nationale Bedeutung beigemessen wird.				
Inhalt	Der spezifischen Poetizität des Dialekts in der Deutschschweizer Literatur wird das Seminar anhand der Lektüre von Texten von Jeremias Gotthelf, C. A. Loosli, Robert Walser, Friedrich Glauser, Eugen Gomringer, Kurt Marti, Ernst Eggimann, Mani Matter, Walter Vogt, Ernst Burren, Martin Frank, Pedro Lenz, Guy Krneta und anderen nachgehen.				
851-0300-69L	Wissen und Emotionen	W	3 KP	2V	H.-J. Hahn
Kurzbeschreibung	Die in modernen Warengesellschaften omnipräsente Emotionalisierung von Produkten zu Zwecken ihrer Vermarktung ist Gegenstand aktueller wissenschaftlicher Reflexion. In der Vorlesung werden, neben einer theoretischen Annäherung, (pop)kulturelle Darstellungen aus Europa, den USA und Japan untersucht, wobei der Unterhaltungsfilm im Nationalsozialismus einen Schwerpunkt des Erkenntnisinteresses bildet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es, zusammen mit einem Überblick über Positionen gegenwärtiger Gefühlsforschung eine vertiefte Kenntnis unterschiedlicher Emotionalisierungsstrategien in kulturellen Darstellungen diverser Gesellschaften und Gesellschaftsordnungen zu vermitteln. Emotionen werden so erkennbar als Teil des wandelbaren kulturellen Wissens. Die theoretische Auseinandersetzung wird anwendungsbezogen überprüft, indem Emotionalisierungsstrategien in unterschiedlichen Medien und kulturellen Repräsentationen untersucht werden. Spezielles Augenmerk gilt dabei auch dem Zusammenhang von Moral und Gefühl, weil sich darin besonders deutlich gesellschaftliche Kodierungen von Emotionen zeigen lassen.				
Inhalt	Schon in der Antike wurden Emotionen in Affektenlehren zum Gegenstand von Wissensordnungen. Im Barock etwa nutzte man Affektenlehren für die Musiktheorie. Weil Gefühle kulturell verschieden kodiert werden, sind ihre diskursiven Darstellungen beträchtlichen Veränderungen unterworfen. Während in der Philosophie Emotionen lange als Gegensatz zur Vernunft behandelt wurden, neigt die aktuelle transdisziplinäre Gefühlsforschung eher zu einer Auflösung der vermeintlich polaren Opposition. In Neologismen wie dem Ausdruck Gefühlswissen, dem verbreiteten Terminus von der emotionalen Intelligenz oder der Vorstellung einer Rationalität der Gefühle drückt sich diese Annäherung aus. Zugleich stellt die in modernen Warengesellschaften omnipräsente Emotionalisierung und Ausbeutung von Gefühlen zu Zwecken der Vermarktung einen Forschungsgegenstand dar, dem in den letzten Jahren ausgehend von den Sozialwissenschaften zunehmend auch in den Kulturwissenschaften und den Philologien Aufmerksamkeit zukommt. Wenn Gefühle kulturell geprägt sind und sozial erlernt werden müssen, wie es eine transdisziplinäre Geschichtsschreibung der Gefühle voraussetzt, dann stellen sie einen höchst bedeutsamen Schlüssel zur Analyse vergangener und gegenwärtiger Gesellschafts- und Wissensordnungen dar. Durch die Rekonstruktion von Emotionalisierungsstrategien in unterschiedlichen kulturellen Repräsentationen (Film, Literatur, Bildende Kunst, Comics) lassen sich dann Rückschlüsse auf gesellschaftliche Werte- und Wissensordnungen ziehen.				
Literatur	Eine Literaturliste wird rechtzeitig bereit gestellt. Die obligaten Texte für die jeweilige Sitzung (ca. 20-40 Seiten) werden online als Pdf-Dokumente zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Abgesehen von der Bereitschaft, sich mit einigen theoretischen Positionen der Gefühlsforschung auseinanderzusetzen und diese zur Beschreibung von Emotionalisierungsstrategien in kulturellen Produkten zu nutzen, sind keine besonderen Voraussetzungen zur Teilnahme an der LV nötig.				
851-0300-67L	Eine jüdische Wissenschaft? Freud und Psychoanalyse	W	2 KP	1S	L. Weissberg
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen den wissenschaftlichen und kulturellen Kontext der Freudschen Psychoanalyse kennen. Sie lesen die Texte Freuds und kennen die wissenschaftshistorischen wie aktuellen Debatten zum Gegenstand.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung wird sich zunächst mit dem wissenschaftlichen und kulturellen Kontext beschäftigen, der den Hintergrund zu Freuds Entdeckung bzw. Erfindung der Psychoanalyse bildet. Dabei soll auf die medizinische Forschung des späten neunzehnten Jahrhunderts, die Sprachphilosophie der Jahrhundertwende, sowie Entwicklungen im Kunst-, Literatur- und Musikleben Wiens Bezug genommen werden. Ein besonderes Augenmerk gilt auch Theorie und Praxis des Pariser Arztes Jean-Martin Charcot, bei dem Freud im Herbst/Winter 1885-86 studierte und dessen Texte er in Auswahl übersetzen sollte.				
	Im Folgenden soll auf die Texte Freuds selbst eingegangen werden; sein Hauptwerk von 1899/1900, Die Traumdeutung, die Fallstudien von "Anna O." und "Dora", sowie die spätere Schriften zur Kulturtheorie, Totem und Tabu (1913) und Der Mann Moses und die monotheistische Tradition (1939).				
	Zum Abschluß wird sich die Lehrveranstaltung mit der Verortung der Disziplin Psychoanalyse beschäftigen, sowohl in historischer Perspektive im Anschluß an Freud - d.h. sein Bemühen, die Psychoanalyse als Grundlagenfach zu etablieren und zu internationalisieren - und in der aktuellen Theoriediskussion.				
851-0300-68L	Sociologie des valeurs	W	3 KP	2V	N. Heinich
Kurzbeschreibung	Le cours aura pour thème les valeurs d'un point de vue sociologique, dans une perspective inédite car basée sur une approche exclusivement descriptive, empirique et qualitative.				
Lernziel	Après une double tentative de définition - de la sociologie au prisme des valeurs, et des valeurs d'un point de vue sociologique -, il sera question de la place des valeurs dans la pensée française, et du rôle de l'opinion et du jugement de valeurs dans la culture actuelle. Seront ensuite proposés des exemples d'enquêtes sur les valeurs et, notamment, les valeurs de l'art, telles que la beauté, l'authenticité, l'originalité, la significativité, ainsi que différents cas de conflits de valeurs entre éthique et esthétique. En conclusion sera présenté un programme de « grammaire axiologique » susceptible de systématiser et de théoriser les « portraits de valeurs » ainsi esquissés.				
851-0300-73L	Comico e miscredenza nella letteratura e cultura italiana	W	3 KP	2V	E. Cavazzoni
Kurzbeschreibung	Il corso illustra e percorre un aspetto caratteristico della cultura italiana: il gioco parodico e il comico attraverso vari generi e tempi fra i quali gli spaghetti western e l'opera buffa.				
Lernziel	Durante il corso illustrerò e percorrerò un caratteristico aspetto della letteratura e più in generale della cultura italiana: il gioco parodico e lo stravolgimento dei generi e delle forme consacrate dalla tradizione, girate spesso verso il buffo, il comico o il manierato. Iniziando da alcuni testi della narrativa italiana contemporanea, penso di risalire all'indietro agli esempi più celebri (da Pinocchio al poema cavalleresco e alla novellistica); e di mostrare in parallelo esempi analoghi in campo musicale (l'Opera buffa) e cinematografico (gli "spaghetti western" e alcuni film di Fellini).				
851-0129-00L	Schreiben für andere - Wissenschaft und Öffentlichkeit	W	2 KP	2V	U. J. Wenzel

Kurzbeschreibung	Texte schreiben lernen, die Themen aus der Wissenschaft allgemeinverständlich nach aussen darstellen und vermitteln sollen (in Tageszeitungen, nichtwissenschaftlichen Zeitschriften, aber auch in Papieren für die jeweiligen Nichtspezialisten in wissenschaftlich-universitären Gremien). Kulturgeschichtliche und philosophische Einblicke in das Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit gewinnen.
Lernziel	Texte schreiben können, die Themen aus der Wissenschaft allgemeinverständlich nach aussen darstellen und vermitteln sollen (in Tageszeitungen, nichtwissenschaftlichen Zeitschriften, aber auch in Papieren für die jeweiligen Nichtspezialisten in wissenschaftlich-universitären Gremien). Den Blick für das Wesentliche schärfen, das kritische Urteilsvermögen schulen, den sprachlichen Ausdruck im Schriftlichen verbessern. Grundzüge der modernen "Wissensgesellschaft" und ihrer Medien kennen lernen. Das Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit in seinen kulturgeschichtlichen, wissenschaftssoziologischen und philosophischen Aspekten verstehen.
Inhalt	Es werden praktische Übungen im Verfassen von Wissenschaftsfeuilletons mit der Erarbeitung kulturgeschichtlicher, wissenschaftssoziologischer und philosophischer Aspekte des Themas "Schreiben für andere - Wissenschaft und Öffentlichkeit" verknüpft. Vorträge, Aufsätze und ggf. ein Buch dienen den Schreibübungen als "Ausgangsmaterial". (Der Besuch eines Vortrags wird in das Seminarprogramm integriert.)
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Die Bereitschaft, sich auf ein Projekt mit experimentellem Charakter einzulassen. GUTE BEHERRSCHUNG DER DEUTSCHEN SPRACHE. Das Seminar wird z.T. als Blockveranstaltung (gegen Semesterende) stattfinden. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. SCHRIFTLICHE ANMELDUNG erforderlich (bis 31. August): uwe.justus.wenzel@nzz.ch

851-0315-01L	Schreibarbeit: Präzision der Sprache als Forschungsfeld der Literatur	W	1 KP	1G	F. Kretzen
Kurzbeschreibung	Mit einem literarisch verfassten Text unterwerfen wir uns einer Versuchsanordnung und erforschen die Möglichkeiten, die sich aus der spezifischen Anordnung und Durchführung der Teile dieses Textes ergeben. Literarisches Schreiben erlaubt uns, zu einer anderen Art des Wissens überzugehen. Dabei gelangen wir von der Frage: Über was will ich schreiben? zur Frage: Was schreibe ich?				
Lernziel	Es soll in dieser Veranstaltung darum gehen, an eigenen Texten Bedingungen und Kriterien literarischen Schreibens zu analysieren und anzuwenden. Angesprochen sind Personen, die sich für literarische Ansätze zur Annäherung an das Exakte interessieren. Wer literarische Texte zu schreiben versucht, sieht sich konfrontiert mit einer unvorhersehbaren sprachlichen Dynamik, deren Machbarkeit anderen Gesetzen und Regeln als denjenigen der Natur- und Technikwissenschaften folgt. Die Erfahrung der Evidenz literarischer Ansätze in der eigenen Textarbeit eröffnet naturwissenschaftlich orientierten Schreibenden einen inhaltlich und methodisch erweiterten Sprachraum.				
Inhalt	In den Natur- und Technikwissenschaften werden Experimente aufgestellt, Gleichungssysteme analysiert und Theorien formuliert. Ergänzend dazu soll in der Veranstaltung Schreibarbeit der Präzision einer literarischen Textanlage, ihrer Wortwahl und Evidenz nachgegangen werden. Mit einem literarisch verfassten Text unterwerfen wir uns ebenfalls einer Versuchsanordnung und wir erforschen, was sich aus der spezifischen Anordnung seiner Teile in der Durchführung des Textganzen ergibt. Diese Form der Schreibarbeit führt von der Frage Über was will ich schreiben? zur Frage Was schreibe ich? Wie unterscheiden sich solche Vorgehensweisen der Literatur vom Sprachgebrauch der Naturwissenschaften? Es soll in dieser Veranstaltung darum gehen, an eigenen Texten Bedingungen und Kriterien literarischen Schreibens zu analysieren und anzuwenden. Angesprochen sind Personen, die sich für literarische Ansätze zur Annäherung an das Exakte interessieren. Wer literarische Texte zu schreiben versucht, sieht sich konfrontiert mit einer unvorhersehbaren sprachlichen Dynamik, deren Machbarkeit anderen Gesetzen und Regeln als denjenigen der Natur- und Technikwissenschaften folgt. Die Erfahrung der Evidenz literarischer Ansätze in der eigenen Textarbeit eröffnet naturwissenschaftlich orientierten Schreibenden einen inhaltlich und methodisch erweiterten Sprachraum.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bewerbung zur Teilnahme unter Vorlage eines selbstverfassten zwei- bis dreiseitigen Textes, der in der Veranstaltung diskutiert werden wird. Anschliessend werden die Teilnehmenden einen Text nach gegebenem Thema schreiben, der uns erlauben wird, die Vielfalt der Durchführungen einer gegebenen Aufgabe zu diskutieren. Die Textproben müssen bis 15.09.13 an die Dozentin geschickt werden: FRIEDERIKE@KRETZEN.INFO				

851-0300-65L	Atheismus - Literatur und Wissen	W	3 KP	2S	E. Edelmann-Ohler
Kurzbeschreibung	Das Seminar fragt nach den ästhetischen Erscheinungsformen des Atheismus im Spannungsfeld von Literatur und Wissen. Dies einerseits anhand der Analyse von Rhetorik und Poetik des Atheismus, andererseits anhand der Analyse von Form, Funktion und Konstitution des den Atheismus begründenden kulturellen, theologischen und philosophischen Wissens und dessen Verarbeitung in der Literatur.				
Lernziel	Die Studierenden lernen verschiedene Ausprägungen des Atheismus kennen. Sie können atheistische Argumentationen in Inhalt und Form beschreiben. Ferner erkunden die Studierenden die Wechselwirkungen zwischen Atheismus und Wissen.				
Inhalt	Im Seminar werden einerseits philosophische, theologiekritische und publizistische Texte gelesen, wie etwa von Friedrich Nietzsche, Ludwig Feuerbach oder Alfred Döblin wie auch literarische Texte etwa von Johann Wolfgang von Goethe, Georg Büchner oder Joseph Roth.				

851-0300-66L	Creativity and its Aesthetic in Literature (1750-2000)	W	3 KP	2G	F. Broggi-Wüthrich
Kurzbeschreibung	The course investigates how literature has dealt with the discourse of/on creativity in the backdrop of philosophical and cultural issues. A series of emblematic texts specifically in English will provide the most appropriate environment to trace the aesthetic of creativity.				
Lernziel	Students know what the notion of creativity implies as well as how the aesthetic as a philosophical category has contributed to the definition of creativity in literature. Students can spot and analyse texts about creativity in their cultural background.				
Inhalt	How is a literary text generated? What does the process of creativity entail? These issues have long occupied -- one way or another -- the human mind. Literature has discussed, and performed, the ontology, the role and the function of creativity extensively. From the notion of the creative spirit, e.g. the Muse or the schöpferischer Geist, to the paradoxical model of 'collective authorship', literature has experimented various patterns of creativity that originate a 'text' thus giving rise to a legitimate aesthetic of creativity. The aesthetic as specific philosophical discipline rises during the 18th century and is regarded as an essentially modern phenomenon. Yet, it draws on the concepts elaborated by preceding traditions in philosophy, in the considerations within the arts so as to become a social practice that identifies and qualifies in a determined manner the social experience of art. As Alexander Gottlieb Baumgarten claims in his innovative work "Aesthetica" (1750), the aesthetic is the science of the knowledge of sentiment and taste. Therefore, it deals with the nature of art and beauty. By nature then it is also related to creativity, namely to how the intuition, the idea of a work of art is materialized, translated into the actual artistic 'object'. The course has a twofold aim. It traces the tradition of the theory of aesthetic with reference to creativity by identifying patterns of the representations of creativity in literature. In the process, we will reconstruct the literary 'language' of creativity, its significance and the issues it entails. In what ways do literary images discuss notions of how literature is produced? How do they relate to their historical context? And further, how does literature influence the aesthetic of creativity and how does theory encourage - if at all - literature and the nature of the text? Close readings of emblematic texts drawn primarily from literature in English between the 18th and the 20th century will allow us to approach our open questions pragmatically as well as to link them to the theory that advances, grows and changes on a parallel, yet, interrelated, path.				
Literatur	A bibliography will be handed out during the course and the necessary reading will be uploaded on ILIAS.				

Voraussetzungen / Besonderes The course is not intended as a language course. Therefore, all students that have a good knowledge of English are kindly welcome.

851-0363-00L	Introduction to English Literature: A Morphological Approach, Part I	W	2 KP	2V	I. New-Fannenböck
Kurzbeschreibung	This introduction to the literary genres of poetry, ballad, short story and novel focuses on a critical reading of selected samples by various authors from the 18th - 21st century. A morphological approach highlights the structural dynamics of literary texts, the relationships between their components, their inherent values and meaning.				
Lernziel	The main objective is to increase our appreciation and understanding of literary texts expressing human experience, with particular emphasis on the parallels - the similarities and differences - between a morphological approach in the natural sciences and in literature.				
Inhalt	This course is based on the classical view that works of fiction, the major literary genres, lyric poetry, drama, novels - are mimetic art forms, representing human experience and values. As most literary works are carefully designed and structured, we need a critical method to identify the underlying principles that govern the narrative process, the relationship between the structural components, linguistic patterns, ethical values and any other aspects conveying meaning. A morphological approach - first defined and applied in the natural sciences by J.W. von Goethe in his study of biology and botany, and taken up by numerous scientists, linguists and literary critics - yields valuable insights into the writing and shaping of literary works, especially works of the oral tradition and fictional narrative. A morphological reading of a selection of literary samples not only sharpens our awareness of the implications of such an approach and perception, but also highlights the parallels and the differences between applying this critical method in the natural sciences on the one hand, and in literature on the other, enhancing our understanding and appreciation of literary works.				
	To this purpose we shall investigate the genre of the classical Homeric poems, a few samples of Romantic poetry and the literary ballad, and novel by a contemporary British or American writer.				
Skript	No script.				
Voraussetzungen / Besonderes	The requirements for Bachelor and Master students and those who wish to receive ETH/D-GESS Credit Points or a grade will be specified in the first lecture in September.				

► Ökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0625-00L	Entwicklungsländer in der Weltwirtschaft <i>Voraussetzung: Grundkenntnisse in Ökonomie z.B. Vorlesung "Ökonomie I" (051-0823-00L).</i>	W	2 KP	2V	I. Günther, R. Kappel, R. Schubert
Kurzbeschreibung	Diskussion des Entwicklungs- und Armutbegriffs; Zusammenhang Armut-Umwelt; Rolle von Handel bzw. Handelsbeschränkungen; Ansätze zur Armutsbekämpfung; Externe Schocks und Leitlinien nationaler Wirtschaftspolitik in Entwicklungsländern.				
Lernziel	Befähigung zum kritischen Umgang mit grundlegenden Erklärungen von Entwicklung bzw. Unterentwicklung.				
Inhalt	Diskussion des Entwicklungs- und Armutbegriffs; Zusammenhang Armut-Umwelt; Rolle von Handel bzw. Handelsbeschränkungen; Ansätze zur Armutsbekämpfung; Externe Schocks und Leitlinien nationaler Wirtschaftspolitik in Entwicklungsländern.				
Skript	Teilweise auf elektronischer Lernplattform: www.vwl.ethz.ch				
Literatur	- Hemmer, Hans-Rimbert: <i>Wirtschaftsprobleme der Entwicklungsländer</i> , München, 2. Auflage 1988. - Wagner, Norbert, Kaiser, Martin, <i>Ökonomie der Entwicklungsländer</i> , 3. Auflage, Stuttgart, Jena 1995. - Perkins, D.H. et al.: <i>Economics of Development</i> , 6. Auflage, New York 2006. - Todaro, M.P. and S.C. Smith (2006): <i>Economic Development</i> , 9. Auflage, Boston 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorlesung "Grundlagen der Volkswirtschaftslehre"				
851-0252-04L	Behavioral Studies Colloquium	W	2 KP	2K	C. Hölscher, H.-D. Daniel, A. Diekmann, D. Helbing, M. Mäs, R. O. Murphy, R. Schubert, E. Stern
Kurzbeschreibung	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the behavioral sciences, both at the micro- and macro-levels of cognitive, behavioral and social science. It also offers an opportunity for students from other disciplines to discuss their research ideas in relation to behavioral science. The colloquium also features invited research talks.				
Lernziel	Students know and can apply autonomously up-to-date investigation methods and techniques in the behavioral sciences. They achieve the ability to develop their own ideas in the field and to communicate their ideas in oral presentations and in written papers. The credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages, which is based on the oral presentation.				
Inhalt	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the behavioral sciences, both at the micro- and macro-levels of cognitive, behavioral and social science. It also offers an opportunity for students from other disciplines to discuss their ideas in so far as they have some relation to behavioral science. The possible research areas are wide and may include theoretical as well as empirical approaches in Social Psychology and Research on Higher Education, Sociology, Modeling and Simulation in Sociology, Decision Theory and Behavioral Game Theory, Economics, Research on Learning and Instruction, Cognitive Psychology and Cognitive Science. Ideally the students (from Bachelor, Master, Ph.D. and Post-Doc programs) have started to start work on their thesis or on any other term paper. In the first session, interested students should give a 5-minute presentation of their topic, based on which the time slots for the semester are allocated. The credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages, which is based on the oral presentation. The colloquium also serves as a venue for invited talks by researchers from other universities and institutions related to behavioral and social sciences.				
851-0609-03L	Values and Regulation in Environmental Economics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2S	
Kurzbeschreibung	The course gives a structured, interdisciplinary overview on the matter of environmental regulation. The main focus is on the societal preconditions that hamper or foster the existence and the effectiveness of environmental policies. While some deeper understanding of formal environmental economics is provided, the course also covers a diverse set of analyses from many different social sciences.				
Lernziel	Solving environmental problems generally requires the state to setting incentives to reduce the individual or collective activities that are harmful to the environment. Yet, the necessity to regulate as well as the form and the intensity of environmental regulation are quite closely connected to the system of shared values within society. Course participants will learn to independently analyze situations subject to the interplay between environmentally necessary and socially acceptable regulations. To achieve this, the course covers several analytical frameworks developed within different social sciences. The general setup of the course is based on partial self-study of specific concepts combined with a discursive application of learnings within the group.				
Skript	All relevant documents will be provided via the economics e-learning platform of ETH (www.vwl.ethz.ch).				
Literatur	All relevant documents will be provided via the economics e-learning platform of ETH (www.vwl.ethz.ch).				
Voraussetzungen / Besonderes	This is a weekly seminar. 13 participants will be discussing one paper each week which will be prepared and presented by one student. The grade will be based on the presentation of the specific paper which can be chosen in the first meeting. Regular participation is mandatory.				
851-0609-05L	The Economics of Climate Change	W	3 KP	2V	M. Ohndorf, J. E. Blasch
Kurzbeschreibung	Climate change is one of the most pressing issues that governments and the global community have to face. This course outlines the problem of climate change and discusses the economic solutions (both domestic and international) to this problem.				

Lernziel	This course has a number of objectives: (i) To outline the problem of climate change (ii) to discuss and compare the theoretical economic solutions to combating climate change (iii) to present existing climate change mitigation actions in an economic context and (iv) to outline possible future climate policy issues.				
Inhalt	Economics of pollution, Optimal level of greenhouse gases, International Environmental Agreements, Tradable pollution permit markets, Carbon Taxes, Technological innovation and R&D, The optimal approach to control Climate change, The future of Climate change policy				
Literatur	Required reading: Perman et al. (2003), Natural Resource and Environmental Economics, Pearson Addison Wesley. Also, Journal articles will be cited				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course relies heavily on the concepts and techniques used in basic game theory. Therefore prior knowledge is recommended				
851-0585-16L	Decision Theory: Rationality, Risk and Human Decision Making	W	3 KP	2V	R. O. Murphy, K. A. Ackermann
Kurzbeschreibung	Decision theory is an interdisciplinary framework, bringing together insights from psychology, economics, management, and mathematics. One line of decision theory describes optimal decision making and defines rationality. The course is designed as an introduction to the topic and has no prerequisites.				
Lernziel	Decision theory is an interdisciplinary framework, bringing together insights from psychology, economics, management, and mathematics. One line of decision theory describes optimal decision making and defines rationality. Another part of decision theory examines how real people make decisions, and how they sometimes approximate rationality in their choices, and how in other instances they depart systematically from the dictates of rationality. The course is designed as an introduction to the topic and has no prerequisites. The entire course will be conducted in English.				
851-0585-26L	Competitive Decision Making and Negotiation Analysis	W	4 KP	3V	R. O. Murphy
Kurzbeschreibung	Thompson, Leigh- The Mind and Heart of the Negotiator, Prentice-Hall. Raiffa, Howard- Negotiation Analysis: The Science and Art of Collaborative Decision Making, Belknap Press.				
Lernziel	The course is designed to give students knowledge and experience regarding competitive decision making. Insights from decision analysis, game theory, and cognitive psychology will be applied to a variety of settings where outcomes depend on the interactions of interdependent agents.				
701-0757-00L	Ökonomie	W	3 KP	2V	R. Schubert
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen für das Verständnis von mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien. Die Teilnehmenden erlangen die Fähigkeit, wirtschaftspolitisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen. Gruppen- und Einzelübungen vertiefen das Wissen.				
Lernziel	Die Studierenden können - die grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien beschreiben. - zu einem gegebenen Thema passende ökonomische Argumentationen einbringen. - ökonomische Massnahmen beurteilen.				
Inhalt	Verhalten von Unternehmen und Haushalten an Märkten; Marktgleichgewicht und Besteuerung; Sozialprodukt und Wirtschaftsindikatoren; Arbeitslosigkeit; Wirtschaftswachstum; Wirtschaftspolitik				
Skript	Herunterladen von Internetplattform				
Literatur	Mankiw, N.G.: Principles of Economics, forth edition, South-Western College/West, Mason 2006. Deutsche Übersetzung: Mankiw, N.G. : Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 3. Aufl., Stuttgart 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Internetplattform				
751-1501-01L	Entwicklungsökonomie II	W	2 KP	2V	U. Egger, A. C. Crole-Rees
Kurzbeschreibung	Im Zentrum der Vorlesung steht die Rolle der Landwirtschaft im Entwicklungsprozess. Wir diskutieren Fragen des Agrarhandels und der Land-, Kredit- und Versicherungsmärkte. Ein weiterer Schwerpunkt beleuchtet Fragen bezüglich Zugang zu Agrarmärkten. Die Themen werden anhand ökonomischer Konzepte wie auch mittels Felderfahrten vermittelt.				
Lernziel	Am Ende dieser Vorlesung sollen die Studentinnen und Studenten die fundamentale Rolle der Landwirtschaft im Entwicklungsprozess erkennen; adäquate Politikmassnahmen ableiten können; Verständnis beweisen für die ökonomischen Konzepte im Zusammenhang mit Entwicklung, Handel, Nachhaltigkeit, den verschiedenen Faktormärkten und Absatzstrategien.				
Inhalt	Die Vorlesung Entwicklungsökonomie II knüpft an die Vorlesung Entwicklungsökonomie I an. Die Rolle der Landwirtschaft ist fundamental für das Verständnis wirtschaftlicher Entwicklung. In gewissem Sinne ist die Landwirtschaft einer unter vielen Wirtschaftssektoren, allerdings gibt es wichtige Unterschiede. In Ländern, die erst am Anfang ihrer wirtschaftlichen Entwicklung stehen, beschäftigt die Landwirtschaft viel mehr Personen als alle anderen Wirtschaftszweige zusammen. In der Landwirtschaft ist der Produktionsfaktor Boden wichtiger als in anderen Sektoren. Die Landwirtschaft ist zusammen mit der Fischerei der einzige Sektor, der Nahrungsmittel produziert. Diese werden entweder im Land produziert oder importiert. In diesem Zusammenhang spielt der internationale Handel für das Wachstum und die Versorgungssicherheit eine wichtige Rolle. Gerade Agrargüter unterliegen oft den höchsten Handelsbarrieren. In dieser Vorlesung diskutieren wir folgende Themen und Fragen: Die Rolle des Agrarsektors im wirtschaftlichen Entwicklungsprozess; Was ist unter nachhaltiger Entwicklung zu verstehen? Welches sind die wichtigsten Probleme des Agrarhandels? Wie werden fehlende oder schlecht funktionierende Land-, Kredit-, Versicherungs- und Arbeitsmärkte zu Teufelskreisen der Armut? Was für Lösungsansätze gibt es? Wie können die Anreizprobleme gelöst und der Zugang zu Agrarmärkten verbessert werden?				
Skript	Kurzzusammenfassungen themenweise, ausgewählte Artikel werden fallweise abgegeben.				
Literatur	Perkins, D.H., Radelet, S., Snodgrass, D.R., Gillis, M., and M. Roemer. (2001). Economics of Development, fifth Edition, W.W. Norton, New York and London.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Besuch der mikro- und makroökonomischen Grundlagenvorlesungen - Entwicklungsökonomie I & II müssen als Einheit gesehen werden				
701-0727-00L	Politics of Environmental Problem Solving in Developing Countries	W	2 KP	2G	U. Scheidegger
Kurzbeschreibung	The course focuses on processes and drivers of decision-making on natural resources management issues in developing countries. It gives insights into the relevance of ecological aspects in developing countries. It covers concepts, instruments, processes and actors in environmental politics at the example of specific environmental challenges of global importance.				
Lernziel	After completion of the module, students will be able to: - Identify and appraise ecological aspects in development cooperation, development policies and developing countries' realities - Analyze the forces, components and processes, which influence the design, the implementation and the outcome of ecological measures - Characterize concepts, instruments and drivers of environmental politics and understand, how policies are shaped, both at national level and in multilateral negotiations - Study changes (improvements) in environmental politics over time as the result of the interaction of processes and actors, including international development organizations - Analyze politics and design approaches to influence them, looking among others at governance, social organization, legal issues and institutions				

Inhalt Key issues and basic concepts related to environmental politics are introduced. Then the course predominantly builds on case studies, providing information on the context, specifying problems and potentials, describing processes, illustrating the change management, discussing experiences and outcomes, successes and failures. The analysis of the cases elucidates factors for success and pitfalls in terms of processes, key elements and intervention strategies.

Different cases not only deal with different environmental problems, but also focus on different levels and degrees of formality. This ranges from local interventions with resource user groups as key stakeholders, to country level policies, to multi- and international initiatives and conventions. Linkages and interaction of the different system levels are highlighted. Special emphasis is given to natural resources management.

The cases address the following issues:

- Land use and soil fertility enhancement: From degradation to sustainable use
- Common property resource management (forest and pasture): Collective action and property rights, community-based management
- Ecosystem health (integrated pest management, soil and water conservation)
- Payment for environmental services: Successes in natural resources management
- Climate change and agriculture: Adaptation and mitigation possibilities
- Biodiversity Convention: Implications for conservations and access to genetic resources
- Biodiversity as a means for more secure livelihoods: Agroforestry and intercropping
- The Millennium Development Goals: Interactions between poverty and the environment
- Poverty and natural resources management: Poverty reduction strategies, the view of the poor themselves
- Food security: Policies, causes for insecurity, the role of land grabbing
- Biofuels and food security: Did politics misfire?
- Strategy development at global level: IAASTD and World Development Report 2008

Skript Information concerning the case studies and specific issues illustrated therein will be provided during the course (uploaded on Moodle)

Literatur Robbins P, 2004. Political ecology: a critical introduction. Blackwell Publishing, Oxford, UK, 242 p.

Peet R, Robbins P, Watts M, 2011. Global political ecology. Routledge, New York, 450 p.

Keeley J, Scoones I, 2000. Knowledge, power and politics: the environmental policy-making process in Ethiopia. The Journal of Modern African Studies, 38(1), 89-120.

Voraussetzungen / Besonderes The performance assessment will consist of an individual essay to be written by each student based on at least five references in addition to the sources provided in the course. Students can choose from a list of topics. Criteria for assessment will be communicated at the beginning of the course.

701-0747-00L	Entwicklungen nationaler Umweltpolitik	W	3 KP	2V	C. Hirschi
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt grundlegende Kenntnisse über umweltpolitische Entwicklungen in der Schweiz und führt in politikwissenschaftliche Untersuchungsansätze ein. Anhand aktueller Beispiele werden die zentralen Fragen der Schweizer Umweltpolitik aufgezeigt, die massgeblichen politischen Akteure und ihre Positionen diskutiert und die resultierenden Lösungen aus wissenschaftlicher Sicht beurteilt.				
Lernziel	Nebst der Aneignung von Grundkenntnissen der Umweltpolitik trägt die Lehrveranstaltung dazu bei, sich mit aktuellen und konkreten Umweltproblemen auf analytische Weise auseinander zu setzen. Anhand von Übungen werden den Teilnehmer/-innen politikwissenschaftliche Konzepte und Analyseansätze sowie reale Entscheidungsprozesse näher gebracht. Die fundierte Auseinandersetzung mit komplexen politischen Konfliktsituationen ist eine wichtige Voraussetzung für den Schritt in die (umweltpolitische) Praxis bzw. eine zukünftige wissenschaftliche Forschungstätigkeit.				
Inhalt	Die Prozesse der Umgestaltung, Übernutzung oder Zerstörung der natürlichen Umwelt durch den Menschen stellen seit jeher hohe Anforderungen an gesellschaftliche und politische Institutionen. Die Umweltpolitik umfasst in diesem Spannungsfeld zwischen Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft die Summe aller öffentlichen Massnahmen, deren Ziele die Beseitigung, Reduzierung oder Vermeidung von Umweltbelastungen sind. Die Lehrveranstaltung gibt Einblick in die Entstehungsgeschichte der Umweltpolitik als öffentliche Politik. Sie vermittelt systematische Grundlagen zu umweltpolitischen Akteuren, Instrumenten, Programmen und Prozessen sowie deren Wandel über die Zeit. Verschiedene Positionen und Interessen unterschiedlicher Akteure werden anhand aktueller umweltpolitischer Prozesse analysiert und beurteilt. Neue Trends und konzeptionelle Ansätze in der Umweltpolitik und Umweltpolitikforschung werden aufgezeigt. Ein wichtiger Aspekt liegt im Erkennen des Unterschiedes zwischen Politik machen und Politik erforschen.				
Skript	Der Kurs basiert teilweise auf Webclasses, die als pdf-Dokumente auf OLAT zugänglich sind. Weitere Unterlagen werden im Verlaufe des Kurses verteilt und auf OLAT zur Verfügung gestellt.				
Literatur	<p>Jänicke, M., Kunig, P. und Stitzel, M. 2003. Lern- und Arbeitsbuch Umweltpolitik Politik, Recht und Management des Umweltschutzes in Staat und Unternehmen. Bonn: Dietz.</p> <p>Jänicke, M. und Jörgens, H. 2004. Neue Steuerungskonzepte in der Umweltpolitik. Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, vol. 27, no. 3, 297-348.</p> <p>Knill, C. 2003. Europäische Umweltpolitik Steuerungsprobleme und Regulierungsmuster im Mehrebenensystem. Opladen: Leske und Budrich.</p> <p>Kösters, W. 2002. Umweltpolitik: Themen, Probleme, Perspektiven. München: Olzog.</p> <p>Schubert, K. und Bandelow, N.C. (Hrsg.). 2009. Lehrbuch der Politikfeldanalyse 2.0. Oldenbourg.</p> <p>Bisang, K., Moser, T. und Zimmermann, W. 2008. Erfolgsfaktoren in der Naturschutzpolitik, Rüegger Verlag, Zürich/Chur</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Die Lehrveranstaltung ist in drei Teile gegliedert: Webclasses mit Prüfung; Positionspapier; Expertengutachten.</p> <p>Teil 1 Webclasses: Die Webclasses behandeln</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen und Konzepte - Akteure, Netzwerke und Prozesse - Programme und Instrumente - Umsetzung und Wirkungen <p>Jede Webclass beinhaltet nebst dem Prüfungs- und Lehrstoff (siehe "Skript") auch Rechercheaufgaben und Veranschaulichungsmaterial. Die Webclasses werden in einem Test während des Semesters geprüft.</p> <p>Teil 2 Positionspapier: Die Teilnehmer/-innen werden ein Positionspapier zu einem aktuellen umweltpolitischen Prozess verfassen.</p> <p>Teil 3 Expertengutachten: Die Teilnehmer/-innen verfassen aus der Sicht wissenschaftlicher Experten ein Fachgutachten zu einem umweltpolitischen Fallbeispiel.</p> <p>Eine Einführung in all diese Arbeiten findet während der Kursveranstaltung statt. Zudem ist das detaillierte Semesterprogramm mit der genauen Agenda und den Leistungsanforderungen ab Semesterbeginn in OLAT ersichtlich. Eine Voranmeldung für den Kurs ist nicht erforderlich. In Ergänzung zur Kursanmeldung über myStudies ist die Registrierung zum Kurs in OLAT (http://www.olat.uzh.ch) nötig, um Zugang zu den Webclasses sowie weiterführenden Materialien und Kursunterlagen zu erhalten.</p>				

701-0985-00L	Gesellschaftlicher Umgang mit aktuellen Umweltrisiken	W	1 KP	1V	B. Nowack, C. M. Som-Koller
--------------	---	---	------	----	-----------------------------

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den gesellschaftlichen Umgang mit Risiken technischer Systeme. Der Risikobegriff und die Risikowahrnehmung werden anhand von Fallbeispielen diskutiert (z.B. Nanotechnologie) und gesellschaftspolitische Entscheidungsinstrumente werden besprochen. Methoden, um mit Umweltrisiken umzugehen und deren Nutzung für eine nachhaltige Innovation werden ebenfalls besprochen.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung eines erweiterten Risikobegriffes. - Bewertung technologiebedingter Risiken in einem gesamtgesellschaftlichen Kontext. - Kenntnis über Umgangsformen von Wissenschaft und Gesellschaft mit aktuellen Umweltrisiken. - Kenntnis über den Umgang mit Risiken (wie Vorsorgeprinzip, Schutzziele, Schadensdefinition, Ethik, Recht). - Kenntnis über Möglichkeiten für eine nachhaltige Innovation 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Risiken und technische Systeme (Risikokategorien, Risikowahrnehmung, Risikomanagement). - Illustration anhand von Fallbeispielen (Nanotechnologie). - Gestaltungsmittel (Politik, Wissenschaft, Medien, etc.). - Entscheidungsinstrumente (Technikfolgenabschätzung, Kosten/Nutzenanalyse etc.). - Die Rolle der Medien - Zukunftsperspektiven. 				
Skript	Es werden Kopien aufgelegter Folien sowie einzelne ausgewählte Unterlagen abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird 14-tägig durchgeführt (je 2 Stunden). Die Termine sind 23.09.; 30.09.(Achtung, ausserplanmässig); 21.10.; 04.11.; 18.11.; 2.12.; 16.12.				
751-1651-00L	Welternährung und Agrarmärkte	W	2 KP	2V	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Auffbauend auf Kenntnissen der Mikroökonomie werden in dieser Vorlesung die besonderen ökonomischen Aspekte (Angebot, Nachfrage, Preisbildung, Instrumente des Agrarschutzes) zur Welternährung und den weltweiten Agrarmärkten behandelt.				
Lernziel	Verständnis der weltweiten Vorgänge auf den Agrarmärkten und der Folgen für die Welternährung.				
Inhalt	<p>Teil I: Agrarökonomische Grundlagen Mikroökonomische Analyse von Angebot, Nachfrage, und Preisbildung auf Agrarmärkten</p> <p>Teil II: Zentrale Themen im Bereich Welternährung und Agrarmärkte Globalisierung, Entwicklung, Ressourcen und Gesundheit</p> <p>Teil III: Analyse einzelner Agrar- und Rohwarenmärkte Getreide, Ölsaaten, Zucker, Ethanol und Erdöl, Milch und Fleisch</p>				
Skript	Power point Präsentationen				
Literatur	Southgate, D. et al., 2010. The World Food Economy, Blackwell Publishing, Malden MA, USA				
363-1027-00L	Health Economics	W	3 KP	2V	W. Mimra
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to economics of health and health care. Topics include utility and health, economic evaluation of health, individuals as producers of their health and demand for medical care, health insurance, asymmetric information and health insurance, physicians as suppliers of medical services, the physician-patient-interaction, paying providers, managed care.				
Lernziel	The aim of this course is that students develop competence in analyzing and conceptually evaluating health market institutions and policies, as e.g. health insurance reforms.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Main textbook: Breyer/Zweifel/Kifmann "Health Economics", 2nd edition - Selected topics: "Handbook of Health Economics" Vol. 1 and 2 - introductory background reading: Phelps "Health Economics" or Folland et al. "Economics of Health and Health Care" 				
363-0387-00L	Corporate Sustainability	W	3 KP	2G	V. Hoffmann, J. Hoppmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Corporate Sustainability beschreibt ökologische und soziale Herausforderungen für Unternehmen und zeigt praxisorientierte Handlungsoptionen auf. Ein Fokus liegt auf der Schlüsselrolle von Technologie und deren Nachhaltigkeits-orientierter Gestaltung. Die Vorlesungsinhalte werden in interaktiven Vorlesungen, Gastreferaten, Fallstudien und Praxisbeispielen vermittelt.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Nachhaltigkeit als Herausforderung begreifen und im Angesicht globaler ökologischer, sozialer und ökonomischer Trends Handlungsbedarf für Gesellschaft erkennen - Grundlegende Konzeptionen zur Beziehung von Unternehmen und Gesellschaft verstehen - Bedeutung von Nachhaltigkeit für Unternehmen erkennen und unternehmerische Strategien im Umgang mit Nachhaltigkeit erlernen und an Beispielen entwickeln - Konzepte und Tools zur Umsetzung von Nachhaltigkeit kennenlernen und anwenden 				
Inhalt	<p>Einführung in das Prinzip Nachhaltigkeit: Warum ist Nachhaltigkeit wichtig, Historischer Rückblick, Schweizer Ansatz für Nachhaltigkeit, Starke und Schwache Nachhaltigkeit, Makro-Indikatoren und deren Probleme;</p> <p>Corporate Sustainability: Corporate citizenship, Corporate Social Responsibility, Corporate governance, Corporate sustainability, Shareholder vs. Stakeholder, Geschichtliche Entwicklung von Umweltbewusstsein in Unternehmen;</p> <p>Nachhaltigkeit und Märkte: Greening Goliaths vs. Multiplying Davids; von der Öko-Nische zum Massenmarkt;</p> <p>Nachhaltigkeit und Technologie: End-of-pipe vs. integrierte Massnahmen, Industrial Ecology, Innovation und Nachhaltigkeit, Life Cycle Analysis, umweltgerechtes Design;</p> <p>Sustainability & Finanzwirtschaft: Nachhaltigkeitsbewertung von Unternehmen, Nachhaltigkeitseffekte auf Finanzperformance</p>				
Skript	Folienskript wird am Anfang des Semesters bereitgestellt				
Literatur	Literaturempfehlungen werden im Rahmen der Vorlesung verteilt.				
363-0503-00L	Principles of Microeconomics	W	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics.				
Lernziel	The course includes the following main topics:				
	Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, mathematical treatment of some basic concepts.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2011), "Economics", 2nd edition, South-Western Cengage Learning. Complementary: R. Pindyck and D. Rubinfeld (2009), "Microeconomics", 7th edition, Pearson Education.				

363-0561-00L	Financial Market Risks	W	3 KP	2G	D. Sornette
Kurzbeschreibung	I aim to introduce students to the concepts and tools of modern finance and to make them understand the limits of these tools, and the many problems met by the theory in practice. I will put this course in the context of the on-going financial crises in the US, Europe, Japan and China, which provide fantastic opportunities to make the students question the status quo and develop novel solutions.				
Lernziel	The course explains the key concepts and mechanisms of financial economics, their depth and then stresses how and why the theories and models fail and how this is impacting investment strategies and even a global view of citizenship, given the present developing crises in the US since 2007 and in Europe since 2010.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> -Development of the concepts and tools to understand these risks and master them. -Working knowledge of the main concepts and tools in finance (Portfolio theory, asset pricing, options, real options, bonds, interest rates, inflation, exchange rates) -Strong emphasis on challenging assumptions and developing a systemic understanding of financial markets and their many dimensional risks 1- The Financial Crises: what is really happening? Historical perspective and what can be expected in the next decade(s). Bubbles and crashes. The illusion of the perpetual money machine. 2- Risks in financial markets <ul style="list-style-type: none"> -What is risk? -Measuring risks of financial assets -Introduction to three different concepts of probability -History of financial markets, diversification, market risks 3- Introduction to financial risks and its management. <ul style="list-style-type: none"> -Relationship between risk and return -portfolio theory: the concept of diversification and optimal allocation -How to price assets: the Capital Asset Pricing Model -How to price assets: the Arbitrage Pricing Theory, the factor models and beyond 4- Financial markets: role and efficiency <ul style="list-style-type: none"> -What is an efficient market? -Financial markets as valuation engines: exogeneity versus endogeneity (reflexivity) -Deviations from efficiency, puzzles and anomalies in the financial markets -Financial bubbles, crashes, systemic instabilities 5- An introduction to Options and derivatives <ul style="list-style-type: none"> -Calls, Puts and Shares and other derivatives -Financial alchemy with options (options are building blocs of any possible cash flow) -Determination of option value; concept of risk hedging 6-Valuation and using options <ul style="list-style-type: none"> -a first simple option valuation model -the Binomial method for valuing options -the Black-scholes model and formula -practical examples and implementation -Realized prices deviate from these theories: volatility smile and real option trading -How to imperfectly hedge with real markets? 7- Real options <ul style="list-style-type: none"> -The value of follow-on investment opportunities -The timing option -The abandonment option -Flexible production -conceptual aspects and extensions 8- Government bonds and their valuation <ul style="list-style-type: none"> -Relationship between bonds and interest rates -Real and nominal rates of interest -Term structure and Yields to maturity -Explaining the term structure -Different models of the term structure 9- Managing international risks <ul style="list-style-type: none"> -The foreign exchange market -Relations between exchange rates and interest rates, inflation, and other economic variables -Hedging currency risks -Currency speculation -Exchange risk and international investment decisions 				
Skript	Lecture slides will be available on the site of the lecture				
Literatur	Corporate finance Brealey / Myers / Allen Eight edition McGraw-Hill International Edition (2006)				
Voraussetzungen / Besonderes	+ additional paper reading provided during the lectures none				
363-1039-00L	Introduction to Negotiation	W	3 KP	2G	M. Ambühl
	<i>Due to didactic reasons, the number of participants is limited to 80.</i>				

Kurzbeschreibung	The course combines different lecture-formats to provide students with both the theoretical background and the practical appreciation of negotiation. A core element of the course is an introduction to negotiation engineering.				
Lernziel	Students learn to understand and to identify different negotiation situations, deconstruct and analyze the specific situation, and develop and apply the respective negotiation approach based on leading negotiation methods.				
Inhalt	The structure will be posted at a later point closer to the lecture.				
	The course combines different lecture-formats to provide students with both the theoretical background and the practical appreciation of negotiation. A core element of the course is an introduction to negotiation engineering. The course covers a brief overview on the different negotiation-approaches or -philosophies over time, different categories of negotiations, selected negotiation models, as well as in-depth discussions of real-world case studies on recent international negotiations involving Switzerland. Students learn to deconstruct specific negotiation-situations, to differentiate the key aspects and to develop and apply a respectively suitable negotiation approach based on leading negotiation methods.				
351-0555-00L	Open- and User Innovation	W	3 KP	2G	S. Häfliger, S. Spaeth
Kurzbeschreibung	The course introduces the students to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies.				
Lernziel	The course includes both lectures and exercises alternately. The goal is to understand the opportunity of user innovation for management and develop strategies to harness the value of user-developed ideas and contributions for firms and other organizations.				
	The students actively participate in discussions during the lectures and contribute presentations of case studies during the exercises. The combination should allow to compare theory with practical cases from various industries.				
	The course presents and builds upon recent research and challenges the students to devise innovation strategies that take into account the availability of user expertise, free and public knowledge, and the interaction with communities that span beyond one organization.				
Inhalt	Grading is based on the final exam, the class presentations (including the slides) as well as class participation.				
	This course on user innovation extends courses on knowledge management and innovation as well as marketing. The students are introduced to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies. Theoretical underpinnings taught in the course include models of innovation, the structuration of technology, and an introduction to entrepreneurship.				
Skript	The slides of the lectures are made available and updated continuously through the SMI website:				
Literatur	Relevant literature for the exam includes the slides and the reading assignments. The corresponding papers are either available from the author online or distributed during class.				
	Reading assignments: please consult the SMI website:				
351-0778-00L	Discovering Management	W	3 KP	3G	P. Baschera, S. Brusoni, P. Frauenfelder, G. Grote, V. Hoffmann, P. Schönsleben, D. Sornette, J.-E. Sturm, J. Sutanto, G. von Krogh, F. von Wangenheim
	<i>Entry level course in management for BSc, MSc and PHD students at all levels not belonging to D-MTEC. This course can be complemented with Discovering Management (Exercises) 351-0778-01.</i>				
Kurzbeschreibung	Discovering Management offers a general introduction to the field of business management and entrepreneurship. The module will give a general overview of the principles of management and provide the basis for students to advance their knowledge of the different subjects offered at D-MTEC.				
Lernziel	Discovering Management offers a general introduction to the field of Management and Entrepreneurship. The module will give a general overview of the principles of management and provide the basis for students to advance their knowledge of the different subjects offered at D-MTEC. By discovering the key aspects of entrepreneurial management, the purpose of the course is to advance understanding of factors driving company success, where success is understood as a broad construct including financial return, employee, customer and supplier satisfaction as well as social and ecological responsibility.				
Inhalt	Discovering Entrepreneurship is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Entrepreneurial Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.				
	The design of the course was developed on the basis of a coherent entrepreneurial management model, in which the relevant aspects for the development and management of firms are presented in a systematic order by area experts; eleven distinguished D-MTEC Professors and Lecturers. Discovering Management offers an integrated learning system, which combines in an innovate format a set of lectures, an advanced business game simulation and a set of group exercises involving industry speakers (ranging from leading venture capitalists to executives at established corporations.) Unlike more traditional introductory entrepreneurship courses, the learning model for Discovering Entrepreneurship involves 'learning by doing'. While the 13 different lectures, in-class discussions and assigned readings provide the theoretical and conceptual foundations, the experiential learning outcomes result from the interrelated group activities: 1) the interactive case studies and exercises, 2) the business game simulation.				
Voraussetzungen / Besonderes	Discovering Entrepreneurship is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Entrepreneurial Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.				
351-0778-01L	Discovering Management (Exercises)	W	1 KP	1U	P. Frauenfelder
	<i>Complementary exercises for the module Discovering Management. Participation and successful completion of the module Discovering Management (351-0778-00) is mandatory.</i>				
Kurzbeschreibung	This course is offered complementary to the basis course 351-0778-00L, "Discovering Management". The course offers additional exercises and case studies.				
Lernziel	This course is offered to complement the course 351-0778-00L. The course offers additional exercises and case studies.				
Inhalt	The course offers additional exercises and case studies concerning: Strategic Management; Technology and Innovation Management; Operations and Supply Chain Management; Finance and Accounting; Marketing and Sales.				
	Please refer to the course website for further information on the content, credit conditions and schedule of the module: www.dm.ethz.ch				
151-0757-00L	Umwelt-Management	W	2 KP	2G	R. Züst
Kurzbeschreibung	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze aufgezeigt werden.				

Lernziel	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass entsprechend den spezifischen Potentialen die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze im Bereich des proaktiven Umweltschutzes " aufgezeigt werden. Zudem werden Grundlagen zum Aufbau von 'Umweltmanagementsystemen' nach ISO 14001 vermittelt und den Bezug zu 'Öko-Design' (analog zum ISO/TR 14062 Integration of environmental aspects in product design) aufgezeigt.
Inhalt	Teil 1: Einleitung Umweltmanagement: Sinn, Zweck, Motivation und Inhalt (=Kernidee), Umweltmanagementsysteme (UMS) als Managementaufgabe: Charakteristische Verbrauchszahlen / Kennzahlen / Verbrauchswerte, Charakterisierung eines Unternehmens und Beziehungen zum Umfeld (Wirkungszusammenhänge), Normenfamilie ISO 14001 ff.: Ziel und Zweck der einzelnen Normen, deren Entstehung und Anwendung sowie Inhalt / Aufbau, Anwendungsbeispiele Teil 2: Vorgehen und Methoden: Product-Life-Cycle-Management / Life-Cycle-Design; Bewertungs- und Beurteilungsmethoden (Abgrenzung und Beurteilungsrahmen, Untersuchungsziele, Aussagekraft, Datenbasis, Vorgehen sowie Einordnung in Umweltmanagementsystem); Bezug zu ISO 14031 und ISO 14040ff.; Bestimmen der bedeutenden Umweltaspekte; Bezug zu bestehenden Problemlösemethodiken (insbesondere Einsatz und Umgang mit Methoden, Rollenverständnis zwischen Planer und Auftraggeber und Bezug zu Projektmanagement), Anwendungsbeispiele Teil 3: Aspekte der Anwendung und Umsetzung: End-of-Pipe-Massnahmen (stoffliches und thermisches Recycling); Eco-Design / Life-Cycle-Design (Produktentwicklung mit Schwerpunkt Stückgutindustrie / mechanische Fertigung sowie Life-Cycle Engineering) sowie praktische Beispiele Teil 4: Umweltmanagementsysteme in der Praxis: Zusammenfassung der Vorlesung und Ausblick, Vorschau auf weitere Vorlesungen; Fragen Die Vorlesung wird durch kleine Übungen ergänzt. In Gruppen muss ein Fallbeispiel detaillierter bearbeitet werden.
Skript	Unterlagen zu "Umweltmanagement" / "Umweltmanagementsystemen" wie auch das Managementhandbuch der Modellfirma (basierend auf einer realen Firma) werden auf einer CD abgegeben respektive direkt per Mail an die eingeschriebenen Studierenden verschickt.
Literatur	In der Vorlesung wird eine Literaturliste abgegeben; zudem werden Web-Links und Hinweise auf relevante Normen abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Abgabe eines Fallbeispiels, bearbeitet in Kleingruppen. Lehrsprache in Englisch nach Bedarf.

► Philosophie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0148-00L	Einführung in die Philosophie: Propheten, Richter, Narren, Ärzte	W	3 KP	2V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Studierende der Natur- und Technikwissenschaften soll ein Überblick über die Formen des Philosophierens gegeben werden und Anfänger in diesem Fach sollen eine Einleitung erhalten.				
Lernziel	Studierende der Natur- und Technikwissenschaften soll ein Überblick über die Formen des Philosophierens gegeben werden und Anfänger in diesem Fach sollen eine Einleitung erhalten. Für den Leistungsnachweis muss ein kritisches Protokoll einer Vorlesungsstunde nach Wahl verfasst werden (ca. 5-7 Seiten).				
Inhalt	Philosophie tritt in verschiedenen Formen auf: Als Gegenwartsdiagnose, aus der Prognosen folgen, als Beurteilung des Verhaltens und Denkens, als Beobachterkommentar, der Widersprüche in den menschlichen Verhältnissen benennt und als Therapie praktischer und theoretischer Verwicklungen. An Texten von Platon, Kant, Morus, Nietzsche, Carnap, Heidegger, Wittgenstein u.a. wird in die Vielfalt der phil. Denkweisen eingeführt.				
Skript	Das Skript der Vorlesung ist unter der folgenden internetadresse zu finden: www.phil.ethz.ch/fileadmin/phil/files/SkriptEinfuehrung.pdf				
Literatur	Michael Hampe, Propheten, Richter, Ärzte, Narren: Eine Typologie von Philosophen und Intellektuellen, in: Martin Carrier und Johannes Roggenhofer (Hg.) Wandel oder Niedergang? Die Rolle der Intellektuellen in der Wissensgesellschaft, Transcript Verlag, Münster 2007				
Voraussetzungen / Besonderes	Kreditpunkte und benotete Leistungsnachweise können durch Schreiben eines kritischen Stundenprotokolls erworben werden. Es wird ein begleitendes Tutorium nach Vereinbarung zur Betreuung der Leistungsnachweise angeboten.				
851-0125-00L	Einführung in die Naturphilosophie: Gesetzmässigkeit, Zufall, Freiheit? <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Das Kolleg gibt zuerst einen Überblick über einige naturphilosophische Systeme seit es eine experimentelle Naturwissenschaft gibt. Danach werden Grundbegriffe wie "Gesetz", "Zufall", "Ursache", "Raum", "Zeit" und die begrifflichen Konstellationen, in denen sie auftreten, als Gegenstände naturphilosophischen Nachdenkens in der Gegenwart vorgestellt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist für den Unterschied zwischen experimentell und nicht experimentell ausgerichteten Reflexionsformen über Naturprozesse zu sensibilisieren.				
Inhalt	"Übernatürliches gibt es nicht." Dies ist eine typisch moderne Überzeugung, die anzeigt, dass Natur für die meisten Menschen heute mit Wirklichkeit zusammenfällt. Das war nicht immer so. "Welt", "Wirklichkeit" und "Natur" sind Wörter, die lange Zeit in der Geschichte des abendländischen Denkens unterschiedliches bezeichneten. So endete für viele in der Antike die Natur spätestens am Mond. Jenseits des Mondes war noch Welt, aber nicht mehr Natur. Darüber hinaus sollte das, was da jenseits des Mondes war, vollkommener sein als die Natur unter dem Mond. Diese Vollkommenheitsdifferenzen sind aus dem modernen Wirklichkeitsverständnis verschwunden. Die Vorlesung zeichnet diese Veränderungsprozesse der Weltauffassung anhand der Analyse einflussreicher Kosmologien aus Antike und Neuzeit nach.				
Skript	Das Skript kann unter der folgenden Internetadresse heruntergeladen werden: http://www.phil.ethz.ch/education/ProtoskriptNaturphilosophie.pdf				
Literatur	Literaturhinweise werden im Laufe der Veranstaltung gegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für den Erwerb von drei Kreditpunkten im Pflichtwahlfach ist ein Protokoll von einer ausgewählten Vorlesungsstunde mit einem kritischen Kommentar anzufertigen (ca. 5-6 Seiten)				
851-0125-03L	Forschungskolloquium für Mitarbeitende und Doktorierende ■	Z	0 KP	1K	L. Wingert, M. Hampe
Kurzbeschreibung	Doktoranden und Mitarbeiter berichten über ihre Forschungsprojekte.				
Lernziel	Es sollen hauptsächliche Fragen von Forschungsarbeiten diskutiert werden und die Teilnehmer sollen mit Argumenten und Ideen zu systematischen Problemen der Philosophie vertraut gemacht werden.				
851-0180-00L	Research Ethics ■	W	2 KP	2G	G. Achermann
Kurzbeschreibung	This course has its focus on the responsible conduct of research (RCR) and the ethical dimensions of the biological and biomedical sciences.				

Lernziel	<p>The main goal of this course is to enhance the student's ability to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - recognize and identify ethical issues and conflicts, - analyze and develop well-reasoned responses to the kinds of ethical problems a scientist is likely to encounter. <p>Additionally, students will become familiar with regulations and ethical guidelines relevant for their research field on the international, governmental, institutional and professional level.</p> <p>To achieve these objectives, teaching methods will include lectures, discussions, case study work (alone and in groups), moral games, paper work and exercises.</p>
Inhalt	<p>I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry -----</p> <p>Introduction in Ethics and Research Ethics</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is ethics? What ethics is not...; - Awareness: what constitutes an ethical question? Distinguishing ethical questions from other kinds of questions; Science & ethics: a comparison; - The ethics movement in the biological and health sciences; - What is research ethics and why is it important? - Values (personal, cultural & ethical) in science & principles for ethical conduct in research; - Professional codes of conduct: functions and limitations (example: A code of ethics for the life sciences) <p>Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overview over important theories for research ethics: virtue theories, duty-based theories (rights theory, categorical imperative, prima facie duties), consequentialist theories, other theories); - The plurality of ethical theories and its consequences; - The concept of dignity <p>Moral reasoning I: Arguments</p> <ul style="list-style-type: none"> - Why arguments? What is a good argument? The structure of (moral) arguments; - Deductive and inductive arguments; Validity and soundness; - Assessing moral arguments <p>Moral reasoning II: Decision-making</p> <ul style="list-style-type: none"> - How (not) to approach ethical issues...; Is there a correct method for answering moral questions? - Models of method in Applied Ethics: a) Top-down approaches; b) the reflective equilibrium; c) a bottom-up approach: casuistry (or reasoning-by-analogy); - Is there a right answer? <p>II. Research Ethics / Responsible Conduct of Research (RCR) -----</p> <p>Integrity in Research & Research Misconduct</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is "integrity" in scientific research? What is research misconduct (falsification, fabrication, plagiarism - FFP) and questionable research practices (QRP)? - Factors leading to misconduct; Procedure for responding to allegations of research misconduct; - The confidant of ETH Zurich <p>Data Management</p> <ul style="list-style-type: none"> - Data collection and recordkeeping; Analysis and selection of data; - Ownership of data; retention and sharing of data; - Falsification and fabrication of data <p>Research involving human subjects</p> <ul style="list-style-type: none"> - History & guidelines (Nuremberg Code; Declaration of Helsinki; Belmont Report; International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects (CIOMS Guidelines); Convention on Human Rights and Biomedicine (Oviedo Convention)); - Informed consent; confidentiality and anonymity; research risks and benefits; vulnerable subjects; - Clinical trials; - Biobanks - Ethics Committees and Institutional Review Boards (IRB) <p>Research involving animals</p> <ul style="list-style-type: none"> - The moral status of animals; Ethical approaches to animal experimentation: Animal welfare (Peter Singer) and Animal rights (Tom Regan); - The 3 R's (replacement, reduction, refinement); - Ethical assessment of conflicting issues in animal experimentation; - The dignity of animals in the Swiss constitution; <p>Authorship & Peer review</p> <ul style="list-style-type: none"> - Criteria for authorship; - Plagiarism; - Challenges to openness and freedom in scientific publication; - Open access - Peer review <p>The Scientist & Industry</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relationship between science & industry; Academic values versus business values; - Conflicts of interest and commitment; Intellectual property <p>Social responsibility</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is social responsibility? Social responsibility: whose obligation? - Public advocacy by researchers
Skript	<p>Course material (handouts, case studies, exercises, surveys and papers) will be available during the lectures and on the course homepage.</p>

Literatur	Recommended literature:			
	<ul style="list-style-type: none"> - Bulger R.E., Heitman E. & Reiser S.J. (2002) "The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences" 2nd ed., Cambridge University Press - Shamoo A.E. & Resnik D.B. (2003) "Responsible Conduct of Research", New York, Oxford University Press - "On Being a Scientist. Responsible Conduct in Research (2009)" 3rd ed., http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12192; - "Introduction to the Responsible Conduct of Research" (http://ori.dhhs.gov/education/products/RCRintro/) 			
	Detailed literature lists for the different topics of the course will be provided in the script/handout or on the course work space.			
Voraussetzungen / Besonderes	After your enrollment for this course, you will have access to the document repository of the course unit			
851-0125-18L	Eigentum an sich selbst in philosophischer und rechtlicher Sicht	W	3 KP	2G
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>			
Kurzbeschreibung	Jedem Recht über Sachen liegt das unveräusserliche Eigentum an sich selbst zugrunde. Diese Idee prägt noch heute Persönlichkeitsrechte, die einen dinglichen Bezug haben. Wir sprechen von meinem Körper, meinen Genen, meinem Namen, meinem Porträt, meinen Ideen oder Ausdrucksformen.			
Lernziel	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen Gründungstexte der naturrechtlichen Eigentumsauffassung (John Locke) kennen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen unveräusserlichem Eigentum an sich selbst, Sklavereiverbot, Formen der Entäusserung und Verwertung dieses Eigentums und modernen Persönlichkeitsrechten. Sie erhalten Einblick in das Für und Wider der Eigentumssemantik und in Bereiche, in denen heute das Eigentum an sich selbst zum Problem wird (Eigentum am eigenen Körper, Geistiges Eigentum). Sie lernen kritische Alternativen zum Eigentumsparadigma kennen (Sein statt Haben, Beziehungen statt Verfügung über Sachen) und erwägen die Unverzichtbarkeit des Paradigmas (Fichte, Stirner).			
Inhalt	Dabei erhalten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Gelegenheit, fremdartige Texte der Tradition eigenständig zu erschliessen und ihre aktuelle Relevanz zu erkennen. Sie erleben die weit reichenden Konsequenzen eines bestimmten Begriffsgebrauchs und orientieren sich dabei in aktuellen rechtspolitischen und bioethischen Diskussionen.			
Literatur	Gelesen werden Texte von Locke, Nozick, Christman, Otsuka, Rasmussen, Schneider, Stirner, Fichte und Forscher. Dabei geht es um die Begründung des Eigentums im Eigentum an sich selbst bei Locke, um eine Neolockeanische Wiederbelebung des Konzepts der "Self-Ownership" bei Nozick und seinen egalitaristischen Kritikern. Kritiker der Konzepts der Self-Ownership in Hinblick auf das Verhältnis zum eigene Körper kommen zu Wort. Den Abschluss bildet ein Gang zurück zum personalen Selbstverhältnis, das im Geistigen Eigentum und in den Persönlichkeitsrechten eine Rolle spielt.			
	Text, Seminarplan und Literaturliste in ILIAS Lehrdokumentenablage.			
851-0125-30L	Über die Seele	W	3 KP	2S M. Hampe, D. A. Strassberg
Kurzbeschreibung	Mit den Neurowissenschaften ist Vorstellung, dass die Seele eine materielle Basis hat, wieder aktuell geworden. Tatsächlich ist diese Vorstellung aber viel älter: Der Atem kommt bereits bei Homer als Seele vor und seitdem ist der Seelenmaterialismus nie ganz verschwunden.			
Lernziel	Die Studierenden sollen einen historische Kenntnisse über den Materialismus in der Philosophie des Geistes erwerben. Das Seminar betrachtet diese Tradition in drei Dimensionen: Bäume, Flüsse und Orte als beseelt (Animismus), Waren, Kunstwerke und Reliquien (Fetischismus), und der menschliche Körper (Psychophysik) und versucht Reste dieser Traditionen in unserer Kultur aufzuspüren (z.B. in der Rede von seelenlosen Gebäuden).			
Skript	Online https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_50282&client_id=ilias_lda			
851-0125-32L	Hat die Wahrheit einen Wert?	W	3 KP	2S L. Wingert
851-0125-31L	Wer ist für was verantwortlich? Philosophische Aspekte individueller und kollektiver Verantwortung	W	3 KP	2G L. Wingert
851-0127-21L	Magnetresonanz-Tomographie (MRT): Transdisziplinäre Erkenntnisfragen	W	3 KP	2S H. Wiedebach
Kurzbeschreibung	Die MRT-Bilder v.a. des Gehirns wecken alte Wünsche: anhand physiologischer Beobachtung etwas von unseren Gefühlen, Motivationen, ja vom menschlichen Geist überhaupt zu erfahren. Wir wollen dem Individuellen, Persönlichen einerseits, dem allgemein Menschlichen andererseits auf die Spur kommen. Was genau läßt uns dieser technisch konstruierte Blick sehen, und was bedeutet er für die Medizin?			
Lernziel	1) Sachgemäße Reflexion einer Technik, die inzwischen zu den prägenden Bildgebern unserer westlichen Weltanschauung gehört. 2) Ein Bewußtsein von den Möglichkeiten und Grenzen medizinischer MRT-Diagnostik. 3) Das Sich-Einüben in eine der ältesten Fragen überhaupt: in die nach dem Verhältnis von Leib, Seele und Geist.			
Literatur	Literatur, bereitgestellt unter dem Link "Lernmaterialien"			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vidal, Fernando: Von unserem eigenen Gehirn überlebt, in: Recherche (2011), Nr. 3, S. 19-21. 2. Huettel, Scott A.: fMRI: BOLD Contrast, in: Larry R. Squire (Hg.): Encyclopedia of Neuroscience. München, Elsevier 2009, S. 273-281. 3. Du Bois-Reymond, Emil: Die Grenzen des Naturerkennens, in ders.: Vorträge über Philosophie und Gesellschaft. Hamburg, Meiner 1874, S. 54-77 und 247-275 (Anmerkungen). 4. Merleau-Ponty, Maurice: Das Verstehen von Gesten [u.a.], aus ders.: Phänomenologie der Wahrnehmung, übers. von Rudolf Boehm. Berlin, de Gruyter 1966, S. 213 ff. 5. Wieland, Wolfgang: Diagnose. Überlegungen zur Medizintheorie. Warendorf, Johannes C. Hoof 2004, Kap 4: Krankheitsgeschehen und Kausalzusammenhang, S. 176-212. 6. Singh, I., Rose, N.: Biomarkers in psychiatry, in: Nature (2009), Nr. 460 (9. Juli), S. 202-207. 			
Voraussetzungen / Besonderes	Gastreferent ist Dr. Milan Scheidegger, Assistenzarzt an der Psychiatr. Univ.-Klinik und Teilnehmer am MRI-Forschungsprojekt der ETH. / Das Seminar wird mitgetragen durch die PUK [ehemaliges Burghölzli, Prof. Seifritz]. http://www.vorlesungen.uzh.ch/HS13/suche/sm-50646723.modveranst.html Angekündigt auch durch: Zentrum für Neurowissenschaft / Neuroscience Center, Universität Zurich. /			
	Leistungsnachweise der Studenten: - Ab dem 2. Seminartermin pro Sitzung (d.h. insgesamt 6mal) eine 1 bis 1 1/2seitige Darstellung bzw. Stellungnahme zum Text der jeweils folgenden Sitzung. - Der Text muss bis zum Freitag vor der Sitzung vorliegen, damit wir Zeit haben, ihn zu lesen. - Statt einer der 6 Kurzdarstellungen kann ein einführendes Referat zu Beginn der entsprechenden Sitzung gehalten werden. - Alle 6 (bei Referat 5) Kurzdarstellungen müssen vorliegen. Fehlt ein Teilnehmer bei einer der Sitzungen, liefert er für diese Sitzung eine 5seitige Darstellung des diskutierten Textes. - MA-Studenten (Gesch. d. Wissens) schreiben zusätzlich zu den Kurzdarstellungen einen 5seitigen Essay zu einem vereinbarten Thema. - Die Kurzdarstellungen bzw. Kurzesays werden an ein eigens eingerichtetes Email-Konto geschickt. Als BETREFF bitte den AUTOR DES BEHANDELTEN TEXTES nennen: MRI.erkennntisfragen@gmail.com			
851-0144-15L	Die Anfänge wissenschaftlichen Fragens - Geschichte und Wirkung vorsokratischer Naturphilosophie	W	3 KP	2V N. Sieroka

Kurzbeschreibung	Die Vorsokratiker haben viele naturphilosophische Fragen und Begriffe geprägt, die uns in variiert Form weiterhin beschäftigen. Das betrifft u.a. das Unendliche, die Prozesshaftigkeit der Natur und den Atomismus der Materie. In der Vorlesung werden deren Ursprünge behandelt sowie ihre Relevanz und anhaltende Prägung für spätere philosophische Ansätze und Strömungen.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene vorsokratische Ansätze und Positionen differenzierend wiederzugeben und kritisch einzuordnen. Sie können weiterhin Bezüge zu neueren Ansätzen in der Naturphilosophie benennen und bewerten.				
851-0144-16L	Zur Theorie der Beweise	W	3 KP	2S	G. Sommaruga, G. Jäger
Kurzbeschreibung	Ausgehend von der Grundlagenkrise der Mathematik sollen in dieser Veranstaltung verschiedene, auch heute noch aktuelle Richtungen studiert werden, welche die Grundlagen der Mathematik (und damit auch der Informatik) nachhaltig geprägt haben und noch immer beeinflussen. Spezielles Gewicht wird dabei auf die jeweilige Theorie der Beweise gelegt.				
Lernziel	Historische Übersicht über einige wichtige Strömungen in den Grundlagen der Mathematik und Informatik. Philosophische Analyse verschiedener Ansätze. Verständnis zentraler Ergebnisse.				
851-0111-10L	Ludwik Flecks vergleichende Erkenntnistheorie <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	1S	J. Fehr
Kurzbeschreibung	Das wissenschaftstheoretische Denken des polnischen Bakteriologen Ludwik Fleck (1896-1961) erfreut sich eines nach wie vor wachsenden Interesses. Im Seminar sollen die Grundzüge von Flecks Wissenschaftstheorie herausgearbeitet und es soll insbesondere der Frage nachgegangen werden, weshalb Fleck darin dem Vergleich zwischen verschiedenen Denkstilen und Disziplinen eine zentrale Bedeutung zumass.				
Lernziel	Im Denken Ludwik Flecks kommt dem Vergleich und Vergleichen eine zentrale Bedeutung zu. Aus der Einsicht, dass die Vielfalt und Verschiedenheit der Disziplinen für die wissenschaftliche Erkenntnis konstitutiv ist, zog Fleck den Schluss, dass es verfehlt war, einen vereinheitlichenden, für alle Disziplinen gleichermaßen Gültigkeit beanspruchenden Standpunkt einnehmen zu wollen. Im Seminar sollen die Implikationen und Konsequenzen von Flecks vergleichender Erkenntnistheorie herausgearbeitet und diskutiert werden. Dabei soll deren Verwurzelung in Flecks eigener wissenschaftlicher Praxis als Bakteriologe ebenso beleuchtet werden wie die Frage nach ihrem kritischem Potential im Hinblick auf Probleme der heutigen Wissenschaftspraxis. Lernziel dieses Seminars ist die Erlangung kritischer Kompetenz zur Reflexion der eigenen wissenschaftlichen Tätigkeit.				
Literatur	Ludwik Fleck, Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv, Mit einer Einleitung herausgegeben von Lothar Schäfer und Thomas Schnelle, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1980, stw 312.				
851-0125-33L	Bertrand Russells "Die Probleme der Philosophie"	W	3 KP	2S	N. El Kassab
Kurzbeschreibung	Bertrand Russells "The Problems of Philosophy" bildet Grundprobleme der Erkenntnistheorie ab (Unterscheidung zwischen Erscheinung und Realität, die Möglichkeit von Wissen und Gewissheit), ergänzt durch Russells eigene Thesen zu diesen Problemen. Das Seminar wird Russells Darstellung analysieren, um Probleme der Philosophie im Jahr 1912 zu verstehen und sie mit heutigen Problemen zu vergleichen.				
Lernziel	1. Es soll eine Einführung in Grundprobleme der erkenntnistheoretischen Philosophie erfolgen. 2. Die Studenten sollen Russells Theorie der Sinnesdaten und seine Theorie des Wissens kennenlernen und beurteilen können. 3. Die Studenten sollen Russells Kritik an klassischen Positionen der Erkenntnistheorie kennenlernen und beurteilen können. 4. Es sollen gemeinsam Einschätzungen dazu entwickelt werden, inwiefern Russells Probleme der Philosophie auch heute noch Probleme der Philosophie sind.				
701-0701-00L	Wissenschaftsphilosophie	W	3 KP	2V	G. Hirsch Hadorn, C. J. Baumberger
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den Begriff wissenschaftlicher Rationalität in Auseinandersetzung mit verschiedenen wissenschaftsphilosophischen Positionen und am Beispiel der Umweltforschung. Sie geht auf empirische, mathematische und logische Methoden ein und diskutiert Probleme sowie ethische Fragen, die sich im Zusammenhang mit der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.				
Lernziel	Studierende können sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinandersetzen und diese auf die Umwelt- oder die Naturwissenschaften beziehen. Sie kennen die wichtigsten Positionen der Wissenschaftsphilosophie und zentrale Kritikpunkte daran. Sie können Fragen, welche sich mit der Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen, identifizieren, strukturieren und diskutieren.				
Inhalt	1. Wesentliche Unterschiede zwischen antikem und neuzeitlichem Wissenschaftsbegriff. 2. Klassische Positionen der Wissenschaftsphilosophie im 20. Jh.: logischer Empirismus und kritischer Rationalismus (Popper); die Analyse wissenschaftlicher Erklärungen und Begriffsbildungen. 3. Kritik am logischen Empirismus und kritischen Rationalismus sowie weitere Entwicklungen: Was unterscheidet Naturwissenschaften und Geistes-, Sozial- und Geschichtswissenschaften? Was bedeutet Erkenntnisfortschritt (Kuhn, Fleck, Feyerabend)? Ist wissenschaftliche Erkenntnis relativistisch zu verstehen? Welche Funktionen haben Experimente und Computersimulationen? 4. Probleme der Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft: das Verhältnis von Grundlagenforschung und angewandter Forschung; Inter- und Transdisziplinarität; Verantwortung in den Wissenschaften.				
Skript	Ein Reader wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis für Studierende an der ETH findet im Rahmen einer mündlichen Sessionsprüfung statt. In begleitenden fakultativen Übungen werden ausgewählte Texte des Readers vertieft diskutiert.				
701-0701-01L	Wissenschaftsphilosophie: Übungen	W	1 KP	1U	G. Hirsch Hadorn, C. J. Baumberger
Kurzbeschreibung	In den Übungen zur Wissenschaftsphilosophie werden Texte über wissenschaftliche Rationalität diskutiert. Fragestellungen sind Sinn und Grenzen empirischer, mathematischer und logischer Methoden sowie Probleme und ethische Fragen, die sich im Zusammenhang mit der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.				
Lernziel	Studierende können sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinandersetzen und diese auf die Umwelt- oder die Naturwissenschaften beziehen. Sie lernen, philosophische Texte zu analysieren und zusammenzufassen.				
Inhalt	Die Übungen sind eine fakultative Ergänzung zur Vorlesung; sie dienen dazu, Texte über wissenschaftlicher Rationalität zu diskutieren. Die Texte stellen wichtige Positionen der Wissenschaftstheorie und deren Kritiker vor. Sie gehen auf Sinn und Grenzen empirischer, mathematischer und logischer Methoden ein, sowie auf Probleme und ethische Fragen, die sich im Zusammenhang mit der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.				
Skript	Ein Reader wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis für Kreditpunkte werden in Form eines Referates und einer Zusammenfassung eines Textes erbracht.				
701-0703-00L	Ethik und Umwelt	W	2 KP	2V	M. Huppenbauer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt zunächst in einige grundlegende Kenntnisse der allgemeinen und angewandten Ethik ein. Darauf aufbauend werden vertiefte Kenntnisse der Umweltethik vermittelt. Die Teilnehmenden lernen umweltethische Grundbegriffe und -positionen kennen. Diese werden mit Bezug auf umweltethische Probleme und Fallstudien eingeübt.				
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung haben Sie die Fähigkeit zur Identifizierung und Bearbeitung von ethischen Problemen generell und im Bereich der Umwelt erworben. Sie sind fähig, ethische Probleme im Bereich der Umwelt zu erkennen, zu analysieren und einer Lösung zuzuführen. Sie haben dafür grundlegende Kenntnisse umweltethischer Positionen und Argumentationen, die Sie in kleinen Fallstudien erprobt haben, erworben.				

Inhalt	- Einführung in die allgemeine und angewandte Ethik. - Uebersicht und Diskussion der ethischen Theorien, welche im Bereich Umwelt relevant sind. - Kennenlernen der verschiedenen Grundpositionen der Umweltethik. - Querschnittthemen wie Nachhaltigkeit, intergenerationelle Gerechtigkeit, Artenschutz usw. - Einüben des Gelernten an Fallbeispielen (Artenschutz, Klimawandel usw.)
Skript	Abgabe von Zusammenfassungen der einzelnen Sitzungen mit den wichtigsten Thesen und Schlüsselbegriffen; Literaturverzeichnis. Der Teil, der in die allgemeine und angewandte Ethik einführt folgt folgendem Lehrbuch: Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011
Literatur	- Angelika Krebs (Hrg.) Naturethik. Grundtexte der gegenwärtigen tier- und ökoethischen Diskussion 1997 - Andrew Light/Holmes Rolston III, Environmental Ethics. An Anthology, 2003 - John O'Neill et al., Environmental Values, 2008 - Klaus Peter Rippe, Ethik im ausserhumanen Bereich, Paderborn (mentis) 2008
Voraussetzungen / Besonderes	Als allgemeine Einführung in die Ethik: - Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011 - Marcus Düwell et. al (Hrg.), Handbuch Ethik, 2. Auflage, Stuttgart (Metzler Verlag), 2006 - Johann S. Ach et. al (Hrg.), Grundkurs Ethik 1. Grundlagen, Paderborn (mentis) 2008 Zu Beginn des Semesters wird das Verfahren vorgestellt, mittels dessen die CP erreicht werden können. Wichtig ist mir die Motivation der Teilnehmenden, die Veranstaltung durch eigene Diskussionsbeiträge interessant und lebhaft zu gestalten.

851-0144-17L	Philosophical Issues and Problems in Theoretical Computer Science	W	3 KP	2S	G. Sommaruga, J. Copeland, J. Gutknecht, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	This seminar is about the conceptual foundations of theoretical computer science. It will focus on the analysis and philosophical discussion of concepts such as algorithm, computability, computational complexity, information, etc.				
Lernziel	1. a more comprehensive understanding of fundamental concepts of theoretical computer science 2. an acquaintance with philosophical questions and problems concerning these concepts 3. learning to ask philosophical questions regarding theoretical computer science				

► Politologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0577-00L	Politikwissenschaft: Grundlagen	WDr	4 KP	2V+1U	L. Flügel, L. M. Schaffer, G. S. Spilker, O. Baumann
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				
Lernziel	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil erhalten die Teilnehmenden eine Einführung in die Wissenschaftstheorie, den Ablauf politikwissenschaftlicher Forschung, den Aufbau eines Forschungsdesigns und die Methodik der empirischen Sozialwissenschaften. Hier geht es primär darum zu zeigen wie PolitikwissenschaftlerInnen denken und arbeiten. Der zweite Teil des Kurses widmet sich zwei zentralen Teilbereichen der Politikwissenschaft: der Analyse politischer Systeme und den internationalen Beziehungen. Der Schwerpunkt dieses zweiten Teils liegt auf der Analyse politischer Systeme sowie den wichtigsten politischen Akteuren und der Beschaffenheit und Wirkung politischer Institutionen. Zur Veranschaulichung der behandelten Konzepte und Theorien gehen wir schwergewichtig und vergleichend auf die politischen Systeme Deutschlands, Österreichs und der Schweiz ein. Der Teilbereich der internationalen Beziehungen wird nur kurzfristig behandelt, da dieser Teilbereich Inhalt einer Folgeveranstaltung im Frühjahrssemester (Internationale Politik, Prof. Schimmelfennig) ist.				
Skript	Zur Vorlesung wird ein doppelt geführtes Tutorat (Übungen) angeboten. Darin werden die zentralen Konzepte, Methoden und Themen der Vorlesung geübt und vertieft. Die Teilnahme an diesen Tutoraten ist integraler Bestandteil des Kurses. Der im Tutorat behandelte Stoff ist Bestandteil Prüfungen.				
Literatur	Der Kurs basiert auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2013, 2. Edition). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich oder direkt bei Nomos (http://www.nomos-shop.de/Bernauer-Jahn-Kuhn-Walter-Einf%C3%BChrung-Politikwissenschaft/productview.aspx?product=13858) erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende, die diesen Kurs im Rahmen des Pflichtwahlfachs, Wahlfachs oder Doktoratsstudiums besuchen, erhalten nach erfolgreichem Absolvieren der Tests (ca. in der Mitte und am Ende des Kurses) 4 ECTS-Krediteinheiten (mit Note). Eine Voranmeldung für den Kurs und eine separate Registrierung für die Tests sind nicht erforderlich.				
	Bei Fragen zum Kurs und den Kursunterlagen wenden Sie sich bitte an Lena Schaffer: schaffer@ir.gess.ethz.ch				

851-0589-00L	Science, Technology and Public Policy	W Dr	3 KP	2V	P. Aerni
Kurzbeschreibung	Technological change plays a crucial role in efforts to create a more sustainable future. In this context, policy decision makers must design rules that minimize its risks and maximize its benefits for society at large. The course discusses this challenge from an interdisciplinary perspective taking into account legal, economic, historical, development and environmental aspects..				
Lernziel	- to recognize the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development - to become familiar with policy instruments to promote innovation - to improve understanding of political decision-making processes in the regulation of science & technology - improved understanding of the role of science and technology in the context of human and societal development				
Inhalt	Science and Technology Policy is normally associated with the improvement of national competitiveness; yet, it is also an integral part of effective environmental and development policies. The course will discuss the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development and show how public policy on the national and the international level is responding to this change.				
	In this context, students are to become familiar with the basic principles of political economy and New Growth Theory and how such theories help explain political decisions as well as political outcomes in the area of Science, Technology and Innovation. State interventions are either designed to regulate (e.g. environmental regulations, anti-trust law) or facilitate (e.g. intellectual property rights protection, public investment in R&D and technical education, technology transfer) technological change. This will be illustrated by looking at different industries and different national systems of innovation. Subsequently the positive and negative consequences for society and the natural environment will be discussed from a short-term and a long-term perspective.				

Skript Reader with issue-specific articles. E-version is partly available under <http://www.ib.ethz.ch/teaching/material/stpp>

Literatur Aerni, Philipp. 2009. What is Sustainable Agriculture? Empirical Evidence of Diverging Views in Switzerland and New Zealand. *Ecological Economics* 68(6): 1872-1882.

Aerni, Philipp and Thomas Bernauer. 2006. 'Stakeholder attitudes towards GMOs in the Philippines, Mexico and South Africa: The issue of public trust'. *World Development* 34(3): 557-575.

Aerni, Philipp. 2004. 'Risk, Regulation and Innovation: The Case of Aquaculture and Transgenic Fish'. *Aquatic Sciences* 66: 327-341.

Aerni, Philipp. 2007. 'Exploring the Linkages between Commerce, Higher Education and Human Development: A Historical Review'. *ATDF Journal* 4(2): 35-47.

Arthur, Brian. 2009. 'The Nature of Technology'. New York: Free Press.

Burk, Dan L. & Lemley, Mark, A. 2009. 'The Patent Crisis and How to Solve it'. Chicago: University of Chicago Press.

Diamond, Jared. 1999. 'Guns, Germs and Steel'. New York: Norton.

Diamond, Jared. 2012. 'The World Until Yesterday: What Can We Learn from Traditional Societies?' New York: Viking.

Freidberg, Susan. 2007. 'Supermarkets and imperial knowledge. *Cultural Geographies*', 14(3): 321-342.

Juma, Calestous. 2011. 'New Harvest: Agricultural Innovation in Africa. Cambridge: Harvard University Press

Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, and Marc A. Stern (eds). 1999. 'Global Public Goods. International Cooperation in the 21th century.' Published for the United Nations Development Program. New York: Oxford University Press.

Overwalle Van, Geertrui. 2009. 'Patent Pools, Clearinghouses, Open Source Models, Liability Regimes'. Cambridge: Cambridge University Press.

Rosenberg, Nathan. 2000. 'Schumpeter and the Endogeneity of Technology'. London: Routledge.

Von Hippel, Eric. 2006. *Democratizing Innovation*. Cambridge, MA: MIT Press.

Warsh, David. 2006. *Knowledge and the Wealth of Nations*. New York: W.W. Norton & Company.

Voraussetzungen /
Besonderes

The 2-hour course (5-7 p.m.) will be held as a series of lectures. The course materials will be available in form of an electronic Reader at the beginning of the semester.
The class will be taught in English.
Students will be asked to give a (a) presentation (15 Minutes) or write a review paper based on a article selected from the electronic script, and (b) they will have to pass a written test at the end of the course in order to obtain 3 credit points in the ECTS System. In the final mark (a) will have a weight of 40% and (b) 60%.

851-0520-01L	Innere und äussere Geschichte der Beziehungen Schweiz-EU	W	2 KP	1V	J. Kellenberger
Kurzbeschreibung	Darstellung der wichtigsten Etappen in den Beziehungen zwischen der Schweiz und der Europäischen Union von Gründung der Europäischen Gemeinschaften bis in die Gegenwart. Merkmale der innenpolitischen Auseinandersetzung in der Schweiz mit der EU über die Zeit. Wechselwirkungen zwischen innenpolitischen Diskussion und Entwicklungen in der EU ("Die EU in uns und um uns").				
Lernziel	Die Beziehungen zwischen der Schweiz und der Europäischen Union aus dem Blickwinkel beider Akteure heraus besser verstehen.				

Inhalt	<p>Welt und Europa Europa und die EU Die EU und die Schweiz Die Ziele der EU. Vom Schumanplan zum geltenden VEU/VAEU Innere Entwicklung der EU Äussere Entwicklung der EU EU als politischer, sozialer und wirtschaftlicher Faktor EU-Spannungsfelder: Währungsunion, Gemeinsame Aussen- und Sicherheitspolitik, Erweiterung Schweizerische Reaktion auf Schumanplan und Gründung der drei Europäischen Gemeinschaften Die EU um uns und in uns Gegenseitige Abhängigkeiten</p> <p>Entwicklung der Beziehungen Schweiz-EG 1951-1984 Die EFTA Das Assoziationsgesuch an die EG 1961 Die Freihandelsabkommen Schweiz-EWG und Schweiz-Mitgliedstaaten der EGKS</p> <p>der Luxemburger Prozess 1984-1988 der Integrationsbericht 1988 und die beiden Alternativen die Transitverhandlungen die EWR-Verhandlungen 1989-1992: Ausgangslage und Ergebnis</p> <p>der EU- Beitrittsgedanke in der schweizerischen Integrationspolitik das Gesuch vom 20. Mai 1992 um Aufnahme von Beitrittsverhandlungen zu den drei EG Zusammenhänge mit 1988er-Bericht und Ergebnis EWR-Verhandlungen Beitrittsziel 1991-2005 Schweizerzeit und europäische Zeit</p> <p>der Bilateralismus die Vorgeschichte der "Bilateralen I" die "Bilateralen I" die "Bilateralen II" Zukunftsperspektiven der bilateralen Verhandlungen Merkmale der innenpolitischen Diskussion über Verhältnis EU-Schweiz Verhandeln, mit der EU verhandeln</p> <p>PS. Europa "credentials" als Hintergrund Sekretär der Gemischten Ausschüsse der beiden Freihandelsabkommen in Brüssel 1977-1981 Zuständig für Europa- und Finanzfragen auf Botschaft in London 1981-84 Chef des Integrationsbureau's EDA/EVD 1984-88, Minister, dann Botschafter Schweizerischer Chefunterhändler Transitverhandlungen Stv. Schweizerischer Chefunterhändler multilaterale EWR-Verhandlungen Staatssekretär für auswärtige Angelegenheiten 1992-1999 Koordinator und Chefunterhändler der "Bilateralen I"</p>
--------	---

851-0589-02L	International Economic Policy and Globalization ■	W	4 KP	2S	V. Tröger, A. Kachi
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to international political economy (IPE) and is intended for beginning MA students and advanced BA students. IPE studies the relationships between states and markets in open economies. It reviews central topics of IPE (international trade, multinational corporations, finance, development, ...) and introduces some of its theoretical approaches.				
Lernziel	The specific aims of this course are as follows: - to familiarize students with the main theories and approaches in international political economy - to provide students with substantial knowledge about relationships between politics and the economy - to provide an intellectual basis for reflecting on social phenomena from different viewpoints				

Inhalt	<p>Overview of Sessions:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction Introduction Reading *Berger, Suzanne (2000): Globalization and Politics, in: Annual Review of Political Science 3: 34-62 2. Microfoundations: Analyzing the Political Economy Allocation of presentation topics Reading *Shepsle/Bonchek (1997), chapters 1 and 2. 3. Traditional Schools of IPE Reading *Oatley 2010: Chapter 1. 4. The World Trade Organization and International Trade Cooperation Reading *Oatley 2010: Chapter 2 and 3. 5. The Political Economy of Free Trade Reading *Oatley 2010: Chapter 4 and 5. 6. International Trade, Development, and Domestic Politics Reading *Oatley 2010: Chapter 6. 7. Multinational Corporations in the World Economy Reading *Oatley 2010: Chapter 8. 8. The International Monetary System Reading: *Oatley 2010: Chapter 10 and 11. 9. The Politics of Exchange-Rate Policies Reading: *Oatley 2010: Chapter 12 and 13. 10. International Finance and Development: Financial Crises Reading: *Oatley 2010: Chapter 14 and 15. 11. Globalization and the World Economy Reading: *Oatley 2010: Chapter 16. 12. The Effect of Globalization on Government's Room to Maneuver Reading: *Simmons, Beth, and Zachary Elkins. 2004. The Globalization of Liberalization: Policy Diffusion in the International Political Economy. American Political Science Review 98/1: 171-189. 13. Exam and Summary
Literatur	<p>Miller, Gary J. (1997): The Impact of Economics on Contemporary Political Science, in: Journal of Economic Literature 35 (3): 1173-1204.</p> <p>Oatley, Thomas (2008): International Political Economy. Interests and Institutions in the Global Economy. Pearson Education.</p> <p>Spero, Joan E./Hart, Jeffrey A. (1997). The Politics of International Economic Relations. New York: St. Martin's Press.</p>

851-0594-00L	International Environmental Politics: Part I	W	4 KP	2V	G. S. Spilker
Kurzbeschreibung	This course looks at the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	<p>The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social science viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.</p> <p>This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). Unless you have already taken courses in environmental politics and/or environmental economics I recommend that you take Part I of this course before taking Part II.</p>				

Inhalt	<p>This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc.</p> <p>This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers).</p> <p>The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences.</p> <p>After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).</p> <p>Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN; see menu on left side of that webpage for students from other universities).</p>				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials)				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam.</p> <p>Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN; see menu on left side of that webpage for students from other universities). The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).</p>				
853-0038-00L	Schweizerische Aussenpolitik	W	3 KP	2V	D. Möckli
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung analysiert die Grundlagen und zentralen Herausforderungen der Schweizer Aussenpolitik. Nach einem Überblick über die aussenpolitischen Konzeptionen seit dem frühen 20. Jahrhundert werden die wesentlichen Determinanten der Schweizer Aussenpolitik erörtert und gemeinsam mit EDA-Verantwortlichen aktuelle Themen wie die Europapolitik und die Kritik am Finanzplatz diskutiert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen ein solides Verständnis der schweizerischen Aussenpolitik und der relevanten wissenschaftlichen und politischen Debatten gewinnen. Durch die Kombination von wissenschaftlich-konzeptionellen Vorlesungen und Gastreferaten von ehemaligen und aktuellen Verantwortlichen der schweizerischen Aussenpolitik sollen sie differenzierte Einblicke in die Grundlagen und aktuellen Herausforderungen der Aussenpolitik erhalten.				
Inhalt	Nach einer Einführung in die Aussenpolitikanalyse behandelt die Lehrveranstaltung zunächst die historischen Grundlagen und die konzeptionelle Entwicklung der schweizerischen Aussenpolitik. Dabei stehen die unterschiedlichen Reaktionen der Schweiz auf die internationalen Neuordnungen nach 1918, 1945 und 1989 sowie die Rückwirkungen der Terroranschläge vom 11. September 2001 und der globalen Finanz- und Schuldenkrise seit 2009 im Zentrum. In einem zweiten Schritt werden zentrale Determinanten der schweizerischen Aussenpolitik analysiert, wobei der Neutralität, der direkten Demokratie und dem Sonderfallparadigma besondere Beachtung geschenkt wird. Schliesslich - und schwergewichtig - werden aktuelle aussenpolitische Herausforderungen und Themen diskutiert. Dazu gehören die Europapolitik, der Druck auf den Finanzplatz Schweiz, die OSZE-Präsidentschaft 2014, die Rolle der Schweiz in der UNO, die Friedensförderungs politik der Schweiz und ihre Reaktion auf die Umwälzungen in der arabischen Welt.				
	Die erste Stunde dieser neu konzipierten Lehrveranstaltung wird jeweils als Vorlesung des Dozenten bestritten. In der zweiten Stunde wollen wir auf der Basis von Gastreferaten von ehemaligen und aktuellen EDA-Verantwortlichen die jeweiligen Themen vertiefen und gemeinsam diskutieren.				
Skript	Die Studierenden erhalten jeweils vor den Sitzungen ein Handout mit den Slides der Vorlesung.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn des Semesters abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung wird durch eine elektronische Lernumgebung unterstützt.				
853-0047-01L	Weltpolitik seit 1945: Geschichte der int. Beziehungen W (ohne Uebungen)	W	3 KP	2V	R. O. L. Popp
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Entwicklung der internationalen Beziehungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges. In einem ersten Teil werden Herausbildung und Wandel der sicherheitspolitischen Strukturen des Kalten Krieges behandelt. Der zweite Teil widmet sich der Phase nach dem Umbruch von 1989/91, wobei aktuelle Fragen der internationalen Sicherheitspolitik im Zentrum stehen.				
Lernziel	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Vorlesung sollten am Ende des Herbstsemesters über ein solides Grundwissen der Geschichte der Internationalen Beziehungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges und deren theoretischer Verankerung verfügen.				
Inhalt	s. Kurzbeschreibung "Text im Diploma Supplement"				
Literatur	Pflichtlektüre: Anthony Best, Jussi M. Hanhimäki, Joseph A. Maiolo, Kirsten E. Schulze (Hrsg.), International History of the Twentieth Century and Beyond, Second Edition, 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird durch ein webbasiertes virtuelles Klassenzimmer unterstützt. Bei Fragen zur Lehrveranstaltung wenden Sie sich bitte an Roland Popp, popp@sipo.gess.ethz.ch , 044 632 09 04.				
853-0063-02L	Militärsgeschichte I (ohne Übungswoche) ■ <i>Nur für DAS Militärwissenschaften und Pflichtwahlfach GESS</i>	W	3 KP	2V	M. Olsansky
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung hat das Ziel die Entwicklung der Streitkräftebildung (Human-, Technologie- und Rüstungsressourcen), die Kriegführungskonzepte und die reale Kriegführung im 19. und 20. Jahrhundert zu skizzieren				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Militärsgeschichte als Gegenstand und Militärsgeschichtsschreibung als Darstellungsform unterscheiden können; - Die neuzeitliche Entwicklung der Streitkräftebildung und Kriegführung im Kontext des sozioökonomischen Wandels analysieren können; - Die Entwicklung der Streitkräftebildung und Kriegführung mittels des Militärrevolutionsansatzes beschreiben können; - Die Problemlagen der Entwicklung der Gefechtsführung an Beispielen (1. u. 2. Weltkrieg, Vietnam- und Algerienkrieg) explizieren können. 				

Inhalt	Einleitend setzt sich die Vorlesung mit den Grundlagen der (Militär-)Geschichtswissenschaft auseinander. Dabei werden u.a. die Entwicklung der Militärgeschichte aus der Kriegsgeschichte, die spezifischen Parallelen und Unterschiede zur allgemeinen Historiographie, die unterschiedliche Auffassungen und Anwendungsgebiete in der Schweiz, in Deutschland, Frankreich und im angelsächsischen Kulturraum (verschiedene Ansätze) sowie die Trägerschaften von Militärgeschichte (Universitäten, Militärakademien, nationale und internationale Kommissionen und Vereinigungen etc.) behandelt. Die Vorlesung ist entlang des Konzeptes der Militärrevolutionen aufgebaut und setzt mit der Bildung moderner, europäischer Streitkräfte in der Folge der Oranischen Reformen im 17. Jahrhundert ein. Vor dem Hintergrund des "Military Revolution"- Ansatzes wird der Strukturwandel der Streitkräfte und die Entwicklung der Kampfführung vom 18. bis zum 20. Jahrhundert dargestellt. Schwergewichtig werden dabei die Revolutionierung des Gefechtsfeldes im Zuge der Napoleonischen Kriege, der Industrialisierung des 19. Jahrhunderts und des Ersten Weltkrieges, der Mechanisierung und Totalisierung in der Phase des Zweiten Weltkrieges sowie der Periode des Kalten Krieges behandelt.
Literatur	- Peter Browning: The Changing Nature of Warfare, Cambridge 2002. - MacGregor Knox/Williamson Murray: The Dynamics of Military Revolution 1300-2050, Cambridge 2001. - Jeremy Black: Introduction to Global Military History 1775 to the present day, London 2005. - Rolf-Dieter Müller: Militärgeschichte, Köln 2009.

853-0015-00L	Konfliktforschung I: Kriegsursachen im historischen Kontext ■	W	4 KP	2V+1U	L.-E. Cederman
---------------------	--	----------	-------------	--------------	-----------------------

Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung zur Kriegsursachenforschung an. Das gesellschaftliche Phänomen des Krieges wird in einem historischen Kontext von der vorstaatlichen Welt bis zum heutigen Staatensystem in der Zeit nach dem Kalten Krieg behandelt. Zu den thematischen Schwerpunkten gehören Staatenbildung und Staatszerfall, Nationalismus, Dekolonisation, Demokratie und ethnische Konflikte.
Lernziel	Entwicklung eines Verständnis für Kriegsursachen und ihren Wandel in den letzten 500 Jahren. Kenntnis wichtiger Konzepte der Kriegsursachenforschung.

853-0302-00L	Europäische Integration: Seminar	W	4 KP	3S	T. Winzen, T. Schäubli
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-------------------------------

Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt Geschichte, Theorie und zentrale Politikfelder der europäischen Integration; Strukturen und Prozesse der EU als Entscheidungs- und Politikentwicklungssystem; sowie Grundfragen der Legitimität, Identität und Demokratie der EU.
Lernziel	Das Seminar soll helfen, die Europäische Union als ein besonderes politisches System zu verstehen, das sich sowohl vom Nationalstaat als auch von anderen internationalen Organisationen stark unterscheidet. Es vermittelt zum einen Grundwissen über Geschichte, Institutionen, Verfahren und Politikfelder der EU und zum anderen einen Einstieg in zentrale Ansätze der Integrationstheorie und der politikwissenschaftlichen Analyse der EU.
Inhalt	Kursplan 1. Was ist die EU? 2. Geschichte und Entwicklung der europäischen Integration 3. Integrationstheorien: Intergouvernementalismus 4. Integrationstheorien: Supranationalismus und Konstruktivismus 5. Die Institutionen der EU 6. Gesetzgebung und Rechtsprechung in der EU 7. Binnenmarkt und Sozialpolitik 8. Währungsunion 9. Aussen- und Verteidigungspolitik 10. Innen- und Rechtspolitik 11. EWR und Schweiz 12. Erweiterung und Nachbarschaft
Literatur	Schmidt, Siegmund und Wolf J. Schünemann: Europäische Union. Eine Einführung. Baden-Baden: Nomos 2009
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle findet durch eine Seminarpräsentation und einen schriftlichen Schlusstest statt.

853-0060-00L	Aktuelle sicherheitspolitische Fragen	W	3 KP	2V	O. Thränert
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--------------------

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die zentralen sicherheitspolitischen Herausforderungen seit dem Ende des Kalten Krieges. Der Schwerpunkt liegt auf den Entwicklungen post-9/11. Die Kursteilnehmer/innen befassen sich mit den globalen Sicherheitsrisiken, den zentralen Krisenregionen, den sicherheitspolitischen Strategien der wichtigsten Akteure sowie den transatlantischen Beziehungen.
Lernziel	Die Teilnehmer/innen sollen ein solides Verständnis über die sicherheitspolitischen Herausforderungen des frühen 21. Jahrhunderts ebenso wie über die grundlegenden wissenschaftlichen Debatten gewinnen.
Inhalt	Diese Veranstaltung stellt Fragen der internationalen Sicherheitspolitik zur Diskussion. Anhand aktueller Krisen und Konflikte werden der Charakter gegenwärtiger Risiken und Bedrohungen sowie die Herausforderungen für bedrohungsgerechte sicherheitspolitische Strategien und Instrumente behandelt. Zu den thematischen Schwerpunkten gehören globale Sicherheitsrisiken wie Terrorismus, Proliferation von Massenvernichtungswaffen, regionale Destabilisierungsprozesse sowie Strategien des Krisenmanagements, der Konfliktprävention und der Stabilisierung auf transatlantischer und europäischer Ebene.
Skript	Neben den in die Thematik einführenden Werken (s. Literatur) werden den Studierenden wissenschaftliche Texte zu jeder Sitzung auf der Moodle online Plattform zur Verfügung gestellt.
Literatur	Es werden am Anfang des Semesters wissenschaftliche Texte für jede Sitzung angegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung wird durch eine virtuelle Lernumgebung unterstützt.

► **Recht**

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

851-0703-00L	Grundzüge des Rechts	W	2 KP	2V	S. Bechtold
---------------------	-----------------------------	----------	-------------	-----------	--------------------

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in Grundzüge der Rechtsordnung ein. Neben dem Verfassungs- und Verwaltungsrecht werden Fragen des Vertragsrechts, der ausservertraglichen Haftung, des Gesellschaftsrechts und des Prozessrechts behandelt.
Lernziel	Einführung in Grundfragen des öffentlichen und des Privatrechts als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.
Inhalt	1. Öffentliches Recht Staatsrecht: Funktion und Quellen des Rechts, Aufbau und Organisation des Staates, Grundrechte, Grundzüge des Völker- und Europarechts. Verwaltungsrecht: Verwaltungsverhältnis, Verfügung, Verwaltungsorganisation, Durchsetzung des Verwaltungsrechts, Verwaltungsverfahrenrecht, Grundzüge des Polizei-, Umwelt- und Raumplanungsrechts. 2. Privatrecht Vertragsrecht: Vertragsfreiheit, Vertragsentstehung, -erfüllung und -verletzung, Grundzüge des Kauf- und Mietvertrags. Haftungsrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, Beschränkung der Haftung. Grundzüge des Gesellschafts- und Zivilprozessrechts.
Skript	1. Eric Dieth, OR kompakt, Helbing Lichtenhahn Verlag, Basel, 2. Aufl. 2012, ISBN 978-3-7190-3066-7 (die 1. Aufl. 2008 kann auch verwendet werden) 2. Axel Tschentscher / Andreas Lienhard, Öffentliches Recht: Ein Grundriss, Zürich, 2011, ISBN 978-3-03751-333-0

Literatur	Weiterführende Informationen sind auf der Moodle-Lernumgebung zur Vorlesung erhältlich (s. http://www.ip.ethz.ch/education/grundzuege).				
851-0738-00L	Einführung in das Immaterialgüterrecht	W	2 KP	2V	M. Schweizer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in das schweizerische und europäische Immaterialgüterrecht (Marken-, Urheber-, Patent- und Designrecht). Auch werden die Aspekte des Wettbewerbsrechts behandelt, die für den Schutz geistiger Schöpfungen und unternehmens- oder produktbezogener Zeichen relevant sind. Die rechtlichen Grundlagen werden anhand aktueller Fälle erarbeitet.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es, ETH-Studierende in die Lage zu versetzen, zu erkennen, welche Schutzrechte die von ihnen geschaffenen Leistungen möglicherweise schützen oder verletzen können. Dadurch lernen die Studierenden, die immaterialgüterrechtlichen Chancen und Risiken bei der Entwicklung und Vermarktung von Produkten abzuschätzen. Dazu müssen sie die Schutzvoraussetzungen und den Schutzzumfang der verschiedenen immaterialgüterrechtlichen Schutzrechte ebenso kennen wie die Probleme, die typischerweise bei der Durchsetzung von Schutzrechten auftreten. Diese Kenntnisse sollen praxisnah aufgrund von aktuellen Urteilen und Fällen vermittelt werden.				
	Ein weiteres Ziel ist es, den Studierenden zu ermöglichen, informiert an der aktuellen Diskussion über die Ziele und Wünschbarkeit des Schutzes geistiger Leistungen teilzunehmen, wie sie insbesondere auf den Gebieten des Urheberrechts (Stichworte fair use, Creative Commons, Copyleft) und Patentrechts (Software-Patente, patent trolls, patent thickets), geführt wird.				
851-0735-04L	Workshop and Lecture Series in Law and Finance	W	2 KP	2S	G. Hertig, S. Bechtold, D. L. Chen
Kurzbeschreibung	The Workshop and Lectures Series in Law & Finance is a joint seminar of ETH Zurich, the University of Zurich and the University of St. Gallen. Each semester, several guest scholars present their work in a lecture and/or discuss their ongoing research in a workshop.				
Lernziel	The Lecture and Workshop Series in Law & Finance aims at allowing participants to discuss current financial crisis and corporate governance issues with leading academics.				
Inhalt	Participants discuss current Law & Finance issues with guest scholars from Europe and the U.S. In addition, participants write a comment on one of the discussed papers.				
Skript	To be discussed papers are posted in advance on the course's web page				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Andrei Shleifer, The Failure of Judges and the Rise of Regulators (MIT Press 2012) - Viral Acharya et al., Regulating Wall Street (Wiley 2011) - Raghuram G. Rajan, Fault Lines (Princeton University Press 2010) - Reinier Kraakman et al., The Anatomy of Corporate Law. A Comparative and Functional Approach (2d ed., Oxford University Press 2009) - Curtis J. Milhaupt and Katharina Pistor, Law and Capitalism (University of Chicago Press, 2008) - Jean Tirole, The Theory of Corporate Finance (Princeton University Press, 2006) 				
851-0735-09L	Workshop & Lecture Series on the Law, Economics and Management of Innovation	W	2 KP	2S	S. Bechtold, D. L. Chen, H. Gersbach, A. Heinemann, G. Hertig
Kurzbeschreibung	This series is a joint project by ETH Zurich and the University of Zurich. It provides an overview of interdisciplinary research on intellectual property, innovation, antitrust and technology policy. Scholars from law, economics, management and related fields give a lecture and/or present their current research. All speakers are internationally well-known experts from Europe, the U.S. and beyond.				
Lernziel	After the workshop and lecture series, participants should be acquainted with interdisciplinary approaches towards intellectual property, innovation, antitrust and technology policy research. They should also have an overview of current topics of international research in these areas.				
Inhalt	The workshop and lecture series will present a mix of speakers who represent the wide range of current social science research methods applied to intellectual property, innovation, antitrust policy and technology policy issues. In particular, theoretical models, empirical and experimental research as well as legal research methods will be represented.				
Skript	Papers discussed in the workshop and lecture series are posted in advance on the course web page.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> William Landes / Richard Posner, The Economic Structure of Intellectual Property Law, 2003 Suzanne Scotchmer, Innovation and Incentives, 2004 Peter Menell / Suzanne Scotchmer: Intellectual Property Law, in: Polinsky / Shavell (eds.), Handbook of Law and Economics, Volume 2, Amsterdam 2007, pp. 1471-1570 Bronwyn Hall / Nathan Rosenberg (eds.), Handbook of the Economics of Innovation, 2 volumes, Amsterdam 2010 Bronwyn Hall / Dietmar Harhoff, Recent Research on the Economics of Patents, 2011 Robert Litan (ed.), Handbook on Law, Innovation and Growth, Cheltenham 2011 Paul Belleflamme / Martin Peitz, Industrial Organization: Markets and Strategies, Cambridge 2010 Einer Elhaage / Damien Geradin, Global Competition Law and Economics, 2007 Dennis Carlton / Jeffrey Perloff, Modern Industrial Organization, 4th edition, 2004 				
851-0738-01L	Die Rolle des Geistigen Eigentums im Ingenieurwesen: Eine praxisorientierte Einführung	W	2 KP	2V	C. Soltmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt Studenten der Ingenieurwissenschaften einen Überblick über grundlegende Aspekte des Geistigen Eigentums. Ziel der Vorlesung ist es, den Teilnehmern die verschiedenen Schutzmöglichkeiten zu vermitteln und sie in die Lage zu versetzen, das Wissen im Berufsalltag einzusetzen.				
Lernziel	In den letzten Jahren ist für Ingenieure das Wissen über Geistiges Eigentum zunehmend wichtiger geworden. Sowohl in Produktion und Vertrieb als auch in der Forschung und Entwicklung sind sie verstärkt konfrontiert mit Fragen zur Patentierung von Erfindungen und mit der Nutzung von Patentinformationen. Da bis zu 80 Prozent der öffentlich zugänglichen technischen Informationen nur in Patenten abgelegt wurden, ist es für Ingenieure von grosser Bedeutung, die Grundlagen des Patentsystems zu kennen und in der Lage zu sein, relevante Informationen aus der Flut der Patentinformationen zu extrahieren. Dies betrifft sowohl die tägliche Arbeit in der Industrie als auch in der Forschung, in welcher der Schutz von Erfindungen an Bedeutung gewonnen hat.				
	Patente sind zudem eine wichtige Quelle von Informationen zu Mitbewerbern und möglichen Kooperationspartnern, zur Entwicklung von Märkten oder zur Gefahr, in Konflikt mit den Schutzrechten von Dritten zu geraten. Entsprechend ist das Wissen über Patente auch zu einer Schlüsselqualifikation auf der strategischen Ebene in Unternehmen geworden.				
	Die Vorlesung ist auf die Bedürfnisse von Ingenieuren abgestimmt. Die Teilnehmer werden mit den praxisrelevanten Aspekten des Geistigen Eigentums vertraut gemacht. Der Schwerpunkt wird dabei auf Patente gelegt. Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, das erworbene Wissen beim Schutz und der Kommerzialisierung eigener Erfindungen einzusetzen.				
	Unter anderem werden die folgenden Themen behandelt:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Die Bedeutung von Innovationen in industrialisierten Ländern und Hochtechnologie-Sektoren - Der Schutz von Erfindungen und die Absicherung der kommerziellen Umsetzung: Die Rolle und Bedeutung des Geistigen Eigentums - Patente als Quelle für technische und für Wirtschaftsinformationen - Praktische Aspekte des Geistigen Eigentums für den Forschungsalltag, bei der Gründung von Startups und bei der Arbeit im Unternehmen. 				
	Die Vorlesung umfasst praktische Übungen zur Nutzung und Recherche von Patentinformationen. Es wird dabei das Grundwissen vermittelt, wie Patentdokumente gelesen und ausgewertet werden und öffentlich zugängliche Patentdatenbanken genutzt werden können, um die benötigten Patentinformationen zu beschaffen.				

851-0709-00L	Introduction au Droit civil	W	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				
Literatur	Editions officielles récentes des lois fédérales, en langue française (Code civil et Code des obligations) ou italienne (Codice civile e Codice delle obbligazioni), disponibles auprès de la plupart des librairies.				
	Sont indispensables: - le Code civil et le Code des obligations; Sont conseillés: - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne 1992 - Scyboz, G. et Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, Bâle 2008 - Boillod, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève 1999 - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. Le/La candidat/e qui désire être interrogé en langue italienne le précisera lors de l'inscription et avertira les examinateurs par écrit un mois au plus tard avant l'examen. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre.				
	Constitue la base pour - Droit forestier				
851-0707-00L	Raumplanungsrecht und Umwelt	W	2 KP	2G	O. Bucher
Kurzbeschreibung	Selbststudium mit Lösung praktischer Fallbeispiele				
	Aufbau des schweizerischen Raumplanungsrechts, Verfassungs- und Gesetzesrecht, Raumplanung und Grundrechte, Instrumente, Anwendung, Rechtsschutz, Durchsetzung, Bearbeitung von praktischen Fällen.				
Lernziel	Grundverständnis des Wesens und der Aufgaben der Raumplanung aus rechtlicher Sicht. Grundkenntnisse der raumplanerischen Instrumente (Richt-, Nutzungs- und Sondernutzungspläne sowie übriges Instrumentarium), Vermittlung des Bezugs zwischen Raumplanung und der verfassungsrechtlichen Ordnung, namentlich der Eigentumsgarantie (inkl. Entschädigungsordnung). Lösen von einfachen bis schwierigeren Fällen.				
Inhalt	Die Vorlesung basiert wesentlich auf der Mitwirkung der Studenten. Es finden 3 Sitzungen im Hörsaal statt, in welchen sich in der Praxis stellende Probleme erörtert werden. Die Vorbereitung auf die jeweiligen Sitzungen erfolgt an Hand von Fallbearbeitungen und einem Selbststudium an Hand des Lehrbuchs zum Raumplanungs- und Baurecht. Lösen von drei Aufgaben (praktischen Fällen) mit je genügender Leistung für die Erlangung der KP. Als Lernhilfe werden Anleitungen und insbesondere ein Musterfall mit Musterlösung zur Verfügung gestellt.				
Skript	Haller, Walter/Karlen, Peter, Raumplanung-, Bau- und Umweltrecht, 3.A., Zürich 1999				
	Hänni, Peter, Planungs-, Bau- und besonderes Umweltschutzrecht, 5.A., Bern 2008				
851-0727-02L	E-Business-Recht	W	2 KP	2V	D. Rosenthal
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit rechtlichen Rahmenbedingungen im elektronischen Geschäftsverkehr und der Informationstechnologie. Es werden diverse juristische Grundregeln und Konzepte erörtert, die in der Praxis zu beachten sind, sei es bei der Konzipierung von New-Media-Geschäftsmodellen, sei es in der Durchführung von Online-Aktivitäten und dem Einsatz von Informationstechnologien.				
Lernziel	Lernziel ist die Kenntnis und das Verständnis wichtiger rechtlicher Konzepte im Bereich des E-Business, so insbesondere das Verständnis wie E-Business durch das Recht national und international überhaupt erfasst wird, wie Verträge auf elektronischem Wege geschlossen und abgewickelt werden können, welche Regeln insbesondere im Internet beim Umgang mit fremden und eigenen Inhalten und Kundendaten zu beachten sind, wer im E-Business wofür haften muss und welche Rolle das Recht beim praktischen Aufbau und Betrieb von E-Business-Anwendungen spielt.				
Inhalt	Vorgesehene Strukturierung der Vorlesung: 1) Welches Recht gilt im E-Business? Internationalität des Internets Regulierte Branchen 2) Gestaltung und Vermarktung von E-Business-Angeboten Verwendung fremder und Schutz der eigenen Inhalte Haftung im E-Business (und wie sie beschränkt werden kann) Domain-Namen 3) Beziehung zu E-Business-Kunden Verträge im E-Business, Konsumentenschutz Elektronische Signaturen Bearbeitung von Daten über Kunden Spam 4) Verträge mit E-Business-Providern				
	Änderungen, Umstellungen und Kürzungen bleiben vorbehalten. Der aktuelle Termin- und Themenplan ist über die elektronische Dokumentenablage sowie unter http://www.informationsrecht.com/ethz/hs13/EBR13_Terminplan.pdf abrufbar. Die Folien der früheren (aber vergleichbaren) Veranstaltungen sind unter http://www.lawecon.ethz.ch/education/e-business-recht/index abrufbar.				

Skript	Es wird mit Folien gearbeitet, die als PDF über die elektronische Dokumentenablage (ILIAS) auf dem System der ETHZ vorgängig abrufbar sind. Auf dem Termin- und Themenplan (ebenfalls online abrufbar) sind Links zu Gesetzestexten und weiteren Unterlagen abrufbar. Schliesslich wird jede Vorlesung auch als Podcast aufgezeichnet, der jedoch nur für die Studierenden mit einem Passwort (erhältlich beim Dozenten) zugänglich sind.				
Literatur	Der Termin- und Themenplan ist über die elektronische Dokumentenablage sowie unter http://www.informationsrecht.com/ethz/hs13/EBR13_Terminplan.pdf abrufbar. Die Folien der früheren (aber vergleichbaren) Veranstaltungen sind unter http://www.lawecon.ethz.ch/education/e-business-recht/index abrufbar.				
Voraussetzungen / Besonderes	Weiterführende Materialien, Links und Literatur sind auf dem Termin- und Themenplan aufgeführt (abrufbar via elektronische Dokumentenablage sowie über die Angaben auf http://www.informationsrecht.com/ethz/hs13/EBR13_Terminplan.pdf). Die Folien der früheren (aber vergleichbaren) Veranstaltungen sind unter http://www.lawecon.ethz.ch/education/e-business-recht/index abrufbar.				
	Die Semesterendprüfung ist in Form eines schriftlichen Kurztests (voraussichtlich MC) in voraussichtlich der letzten Doppelstunde geplant. Es wird angegeben, welche Unterlagen beim jeweiligen Thema den Prüfungsstoff definieren. Der Test wird möglicherweise elektronisch durchgeführt.				
	Ergänzend zu dieser Vorlesung bietet Clemens von Zedtwitz (alternierend) eine Vorlesung zum Thema Telekommunikationsrecht an. Sie befasst sich mit den rechtlichen Grundlagen der Bereitstellung und des Betriebs von Telekommunikationsnetzen. Neben einem geschichtlichen Überblick über die Entwicklung des Telekommunikationsrechts werden die rechtlichen Rahmenbedingungen erläutert, welche für Netzbetreiber in der Schweiz, der EU und den USA massgeblich sind.				
	Ferner bietet Ursula Widmer eine Vorlesung zum Thema Informationssicherheit an, welche die rechtlichen Aspekte der Sicherheit von ICT-Infrastrukturen und Netzen und der transportierten und verarbeiteten Informationen.				
851-0731-00L	Patent- und Lizenzvertragsrecht I	W	2 KP	2V	H. E. Laederach
Kurzbeschreibung	<i>Die Veranstaltung ist ausgebucht. Einschreibungen sind nicht mehr möglich</i>				
Lernziel	Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure in das Patentrecht und vergleichender Kurzüberblick über verwandte Immaterialenschutzrechte. Vermitteln des Verständnisses von deren rechtlichen Funktionen und unternehmerischen bzw. wirtschaftlichen Bedeutungen.				
Inhalt	Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure in das Patentrecht und vergleichender Kurzüberblick über verwandte Immaterialenschutzrechte. Vermitteln des Verständnisses von deren rechtlichen Funktionen und unternehmerischen bzw. wirtschaftlichen Bedeutungen.				
Skript	Materielles Patentrecht, insbesondere Patentierbarkeit, Neuheit, erfinderische Tätigkeit gemäss Europäischem Patentübereinkommen, Einführung in das Lesen und Interpretieren von Patentschriften, Erkennen bzw. Beurteilen von Erfindungen und Vorgehen beim Anmelden eines Patentgesuchs, Einführung in die Technik der Patentrecherche, Einführung in den Inhalt und Wirkung des Lizenzvertrags. Alle Hauptaspekte werden mittels einer in die Vorlesung integrierten Übung vertieft.				
Literatur	Die Vorlesungsunterlagen werden über die Homepage abgegeben (s. http://www.laederach.ethz.ch)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Literaturempfehlungen werden über die Homepage abgegeben (s. http://www.laederach.ethz.ch)				
	Die Studierenden sollen aktiv während der Vorlesung mitarbeiten und eigene Beiträge liefern können. Diesbezüglich wird die Möglichkeit geboten, nach Absprache kurze Vorträge (max. 10 Minuten) zu einem Wunschthema zu halten. Die Vorträge werden als erbrachte Leistung mitgewertet (für Kreditpunkte, Semesternote etc.).				
851-0733-00L	Verkehrsrecht / Verkehrswirtschaftsrecht	W	2 KP	2G	S. Scherler
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der Vorlesung "Verkehrsrecht / Verkehrswirtschaftsrecht" werden neben einer Einführung in die rechtlichen Grundlagen des nationalen und des internationalen Verkehrs, Schwerpunkte auf die aktuellen verkehrspolitischen und verkehrswirtschaftlichen Fragen gelegt (z.B. Finanzierung des Verkehrs, Road Pricing, Bahnreform, Luftverkehr vs. Umweltrecht etc.).				
Lernziel	Die Teilnehmer erhalten einen umfassenden Überblick über das System Verkehrsrecht in der Schweiz. Mit Übungen und Fallbesprechungen werden Themen, die für die Teilnehmer von Interesse sind, vertieft behandelt.				
Inhalt	Im Rahmen der Vorlesung "Verkehrsrecht / Verkehrswirtschaftsrecht" werden neben einer Einführung in die rechtlichen Grundlagen des nationalen und des internationalen Verkehrs, Schwerpunkte auf die aktuellen verkehrspolitischen und verkehrswirtschaftlichen Fragen gelegt (z.B. Finanzierung des Verkehrs, Road Pricing, Bahnreform, Luftverkehr vs. Umweltrecht etc.). Mit Übungen und Fallbesprechungen werden Themen, die für die Teilnehmer von Interesse sind, vertieft behandelt.				
Skript	Skript wird im Rahmen der Vorlesung abgegeben.				
851-0735-10L	Wirtschaftsrecht	W	2 KP	2V	P. Peyrot
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt die Studierenden in praxisnaher Weise in die rechtlichen Aspekte der Gründung und Führung eines Unternehmens ein.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse des Wirtschaftsrechts. Sie sind in der Lage, selbständig wirtschaftsrechtliche Problemstellungen zu erkennen und interessengerecht zu lösen.				
	Sie verfügen über folgende Kompetenzen:				
	- Sie verfügen über das Grundlagenwissen zur Gründung und Führung eines Unternehmens.				
	- Sie sind kompetent, um im Unternehmen Verantwortung zu übernehmen für contracting, negotiation, claims management und dispute resolution				
	- Sie sind in der Lage, im Unternehmen ein System zur Einhaltung der rechtlichen Rahmenordnung einzurichten (compliance).				
	- Sie können am legal management des Unternehmens teilhaben und rechtliche Fragestellungen zeitgerecht erkennen und proaktiv einer risiko- und chancenoptimierten Lösung zuführen.				
	- Sie verstehen das Recht als Teil der Unternehmensstrategie und als wertvolle Ressource für die Unternehmung.				
851-0735-11L	Environmental Regulation	W	3 KP	1S	J. van Zeben
Kurzbeschreibung	The aim of this course is to make students with a technical scientific background aware of the legal and political context of environmental policy.				
Lernziel	The aim of this course is to make students with a technical scientific background aware of the legal and political context of environmental policy. At the end of the course, the students will be able to translate their technical knowledge into a policy brief directed at legally trained regulators. International and European issues will be given particular attention, as well as the position of Switzerland within these transnational networks.				

Inhalt	The following topics will be covered in the lectures: (1) Environmental Regulation a. Perspectives b. Regulatory Challenges of Environment Problems c. Regulatory Tools (2) Law: International, European and national laws a. International law b. European law c. National law (3) Policy: Case studies a. Public Good: Limited Natural Resources b. Public Bad: Climate Change c. Hazardous Activities
Skript	The course is taught as a small interactive seminar and significant participation is expected from the students. Participation will be capped at 15 in order to maintain the interactive nature of the classes. All classes, readings, and assignments, are in English. Teaching will take place over two weeks in October and November. The exam date will be in December.
Literatur	An electronic copy of relevant readings will be provided to the students at no cost before the start of the lectures.
Voraussetzungen / Besonderes	No specific pre-existing legal knowledge is required, however all students must have successfully completed Grundzüge des Rechts (851-0708-00 V) or an equivalent course. The course is furthermore (inter)related to materials discussed in Politikwissenschaft: Grundlagen (851-0577-00 V), Ressourcen- und Umweltökonomie (751-1551-00 V), Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete (851-0705-01 V), Rechtlicher Umgang mit natürlichen Ressourcen (701-0743-01 V), Environmental Governance (701-1651-00 G), Policy and Economics of Ecosystem Services (701-1653-00 G), International Environmental Politics: Part I (851-0594-00 V).

851-0724-00L	Sachenrecht für Geomatikingenieure: Kataster- und Geoinformationsrecht	W	2 KP	2V	M. Huser
Kurzbeschreibung	Grundbuch-, Geoinformations- und Vermessungsrecht (Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtsprobleme der Vermessung, Reform der amtlichen Vermessung)				
Lernziel	Überblick über die im Grundbuch-, Geoinformationsgesetz und im Vermessungsrecht anwendbaren Rechtsregeln.				
Inhalt	Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtswirkung der Geobasisdaten, Rechtsprobleme der Vermessung, die Reform der amtlichen Vermessung, die Haftung des Geometers und des Grundbuchbeamten.				
Skript	Abgegebene Unterlagen: dokumentiert auf www.privatrecht.ethz.ch				
Literatur	- Urs Ch. Nef, Grundzüge des Sachenrechts, Zürich 2004 - Meinrad Huser, Schweizerisches Vermessungsrecht, Fribourg 1994 - Henri Descheneaux, Schweizerisches Privatrecht, Das Grundbuch, Bände V/3 und II, Basel/Frankfurt am Main 1988, 1989 - Dieter Zobl, Grundbuchrecht, Zürich 1999 - Roland Pfäffli, Der Ausweis für die Eigentumsübertragung im Grundbuch, Thun 1999 - Meinrad Huser, Geo-Informationsrecht, Rechtlicher Rahmen für Geographische Informationssysteme, Zürich 2005				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Sachenrecht (12-722)				

701-0743-01L	Rechtlicher Umgang mit natürlichen Ressourcen	W	2 KP	2V	N. Dajcar
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die Möglichkeiten und Schranken des Rechts zum Schutz natürlicher Ressourcen sowie von Kulturlandschaften. Die koordinierte Anwendung von umweltschutz- und raumplanungsrechtlichen Vorgaben steht dabei im Vordergrund. Es wird aufgezeigt, wie man komplexe Situationen, insbesondere raumbezogene Planungen rechtlich aus ganzheitlicher Sicht angeht.				
Lernziel	Die Veranstaltung hat zum Ziel, die Studierenden mit der rechtlichen Dimension von umweltrelevanten Sachverhalten vertraut zu machen und das Verständnis für die komplexen Zusammenhänge innerhalb der Rechtsordnung zu fördern. Typische Probleme, die sich bei der praktischen Umsetzung des Umwelt- und Raumplanungsrechts stellen, sollen erkannt, systematisch erfasst und anhand von konkreten Fällen bearbeitet werden. Ein besonderes Ziel stellt das Auffinden und die Analyse von themenspezifischen Gerichtsurteilen dar.				
Inhalt	Die Studierenden werden eingeführt in die für die Nutzung natürlicher Ressourcen und die Gestaltung der Landschaft massgeblichen Rechtsgebiete und deren Interdependenz. Die teils ressourcenspezifischen, teils ressourcenübergreifenden rechtlichen Regelungen und deren Anwendung werden problemorientiert verdeutlicht. Anhand von Rechtsfällen werden praktische Fragen behandelt und grundsätzliche Handlungsansätze erörtert. Der Einzelfall wird dabei in den Gesamtzusammenhang gestellt. Charakteristische Schwierigkeiten, aber auch das Potenzial rechtlicher Lösungsansätze sowie typische Verfahrensabläufe sollen aufgezeigt werden. Der Kurs bietet eine Vertiefung in folgende Rechtsgebiete: Waldrecht - Natur- und Landschaftsschutzrecht - Wasserrecht - Raumplanungsrecht - Umweltschutzrecht - Verfahrensrecht				
Skript	Den Studierenden wird zu Beginn der Veranstaltung ein Einführungsskript zu einzelnen Rechtsbereichen abgegeben. Weitere Unterlagen wie typische Gerichtsentscheide, Zeitungartikel etc. über neue Vorhaben mit Auswirkungen auf die Umwelt und entsprechenden Rechtsfragen erhalten die Studierenden im Verlaufe des Kurses.				
Literatur	Griffel, A.; Raumplanungs- und Baurecht in a nutshell, Dike Verlag, Zürich/St. Gallen 2012 Rausch/Marti/Griffel; Umweltrecht Ein Lehrbuch. Herausgeber: Walter Haller. Schulthess Verlag, Zürich 2004 Rausch, H.; Panorama des Umweltrechts - Kompendium der Umweltschutzvorschriften des Bundes, BUWAL-Schriftenreihe Umwelt Nr. 226, 4. A., Bern 2005 Seitz/Zimmermann; Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz NHG: Bundesgerichtliche Rechtsprechung 1997 - 2007. In URP 2008/2 Keel/Zimmermann; Bundesgerichtliche Rechtsprechung zur Waldgesetzgebung. In URP 2009/3 Griffel, A.; Raumplanungs-, Bau- und Umweltrecht. Entwicklungen 2007, Bern 2008 Umweltrecht in der Praxis URP (Juristische Fachzeitschrift für Umweltrechtsfragen, herausgegeben von der Vereinigung für Umweltrecht (VUR) Weitere Literaturangaben erfolgen in der ersten Veranstaltung.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist eine vorwiegend mit konkreten Beispielen arbeitende und auf natürliche Ressourcen, Landschaften und Raumordnung fokussierte Vertiefung. Die Studierenden können eigene "Fälle" aus dem persönlichen Umfeld einbringen. Der Besuch des Kurses "Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete" (851-0705-01) wird empfohlen.				

► Psychologie, Pädagogik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1)	W	4 KP	2G	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				

Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.

851-0252-04L	Behavioral Studies Colloquium	W	2 KP	2K	C. Hölscher, H.-D. Daniel, A. Diekmann, D. Helbing, M. Mäs, R. O. Murphy, R. Schubert, E. Stern
Kurzbeschreibung	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the behavioral sciences, both at the micro- and macro-levels of cognitive, behavioral and social science. It also offers an opportunity for students from other disciplines to discuss their research ideas in relation to behavioral science. The colloquium also features invited research talks.				
Lernziel	Students know and can apply autonomously up-to-date investigation methods and techniques in the behavioral sciences. They achieve the ability to develop their own ideas in the field and to communicate their ideas in oral presentations and in written papers. The credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages, which is based on the oral presentation.				
Inhalt	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the behavioral sciences, both at the micro- and macro-levels of cognitive, behavioral and social science. It also offers an opportunity for students from other disciplines to discuss their ideas in so far as they have some relation to behavioral science. The possible research areas are wide and may include theoretical as well as empirical approaches in Social Psychology and Research on Higher Education, Sociology, Modeling and Simulation in Sociology, Decision Theory and Behavioral Game Theory, Economics, Research on Learning and Instruction, Cognitive Psychology and Cognitive Science. Ideally the students (from Bachelor, Master, Ph.D. and Post-Doc programs) have started to start work on their thesis or on any other term paper. In the first session, interested students should give a 5-minute presentation of their topic, based on which the time slots for the semester are allocated. The credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages, which is based on the oral presentation. The colloquium also serves as a venue for invited talks by researchers from other universities and institutions related to behavioral and social sciences.				
851-0252-01L	Human-Computer Interaction and Usability	W	3 KP	2S	C. Hölscher
Kurzbeschreibung	Das Seminar bietet einen theoretischen und praktischen Einstieg in Human-Computer Interaction und Usability. Die Kognitionswissenschaft bietet einen theoretischen Rahmen für die Gestaltung von Mensch-Technik-Schnittstellen und zugleich einen Methodenkanon, um die Usability technischer Systeme zu erfassen (User Testing, Cognitive Walkthrough, GOMS), den wir im Seminar auch praktisch anwenden wollen.				
Lernziel	Ziel dieses Seminars ist es, zentrale Themen und Methoden im Bereich Mensch-Maschine-Interaktion (MMI; Human-Computer Interaction, HCI) und Usability kennen zu lernen. Neben einführenden Referaten über Grundlagen von MMI und Usability sowie einigen Spezialthemen (z.B. mobile interaction, adaptive systems, human error, attention) steht das aktive Kennen lernen von Bewertungstechniken im Vordergrund. Im Rahmen von Referaten werden Grundlagen der MMI und Usability sowie einige kognitiv besonders relevante empirische Arbeiten vorgestellt. Im Zentrum der Veranstaltung steht jedoch das praktische Kennen lernen einer Bewertungstechnik. Es werden Gruppen von 2-4 Studierenden gebildet. Jede Gruppe wird sich in Literatur zu einer Usability-Technik einarbeiten und das Verfahren dem Plenum vorstellen. In den folgenden Wochen hat jede Gruppe Gelegenheit, das Verfahren selbst praktisch anzuwenden und ihre Untersuchungsergebnisse dem Plenum vorzustellen. Von allen Teilnehmern wird die Bereitschaft zur aktiven Teilnahme erwartet, dazu gehört die Vorstellung eines Grundlagen-Referats sowie die Mitarbeit in der Gruppe an allen Phasen des Praxisteils, inklusive Methodenreferat und Ergebnispräsentation. Voraussetzung für Credit Points ist zudem die Abfassung einer schriftlichen Hausarbeit, deren Inhalt und Umfang zu Seminarbeginn abgestimmt wird.				
851-0252-02L	Einführung Kognitionswissenschaft	W	3 KP	2V	C. Hölscher
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Grundlagen der Kognitionswissenschaft und beleuchtet Prozesse der menschlichen Kognition, insbesondere Wahrnehmung, Gedächtnis, Lernen und Denkprozessen. Dabei wird auch thematisiert, inwieweit der Erwerb, die Repräsentation und die Nutzung von Wissen bei Mensch und Maschine vergleichbaren Prozessen unterliegt.				
Lernziel	Die Kognitionswissenschaft begreift menschliche kognitive Prozesse als Informationsverarbeitung und verbindet interdisziplinär Ansätze u.a. aus der kognitiven Psychologie, Informatik (Künstliche Intelligenz), Neurowissenschaft und Anthropologie. In der Vorlesung werden die Grundlagen der menschlichen Informationsverarbeitung vermittelt. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf Fragen des Erwerbs, der Repräsentation und der Nutzung von Wissen bei Mensch und Maschine. Es werden Modelle der menschlichen Wahrnehmung, Denkprozesse, Gedächtnis und Lernen vorgestellt und es wird ausführlich illustriert, wie diese Prozesse und Strukturen mit experimentellen Methoden untersucht und besser verstanden werden können.				
851-0252-03L	Kognition im architektonischen Raum - Orientierung und Navigation für Gebäudenutzer gestalten	W	3 KP	2S	C. Hölscher
Kurzbeschreibung	Was kann die Verhaltenswissenschaft der Architektur bieten? Dieses Seminar beleuchtet den Beitrag von Kognitionswissenschaft und Umweltpsychologie zur Gestaltung komplexer öffentlicher Bauten und Stadträume, mit einem Fokus auf Orientierung und Wegfindung von Benutzern, Theorien des menschlichen Gedächtnis und Räumlichen Denkens, Verhaltensbeobachtung und Virtual Reality Simulation.				
Lernziel	Um den Menschen im Sinne eines human-centered approach ins Zentrum der Gestaltung bebauter Umwelt zu rücken, ist es notwendig, die Perspektive von Gebäude-Nutzern (Bewohner, Besucher, Mitarbeiter) einzunehmen und geeignetes Wissen über die Bedürfnisse, Fähigkeiten und Einschränkungen menschlicher Kognition und menschlichen Verhaltens zu erlangen. In diesem Seminar werden die Grundlagen der Umweltpsychologie und kognitionspsychologischer Forschung zum Thema Raum und Architektur vorgestellt und die Teilnehmer werden eine Reihe von Theorien und Methoden kennen- und anwenden lernen: Hierzu zählen Theorien über das räumliche Gedächtnis, das Denken und Entscheidungsfindung (Decision-Making) im Umgang mit bebauter Umwelt. Ein wesentlicher Fokus liegt auf der Frage, wie Personen die Umwelt wahrnehmen, sich darin orientieren, ihre Umwelt im Gedächtnis speichern und den Weg von A nach B finden. Das Methodeninventar umfasst die systematische Verhaltensbeobachtung in bestehenden öffentlichen Gebäuden, Verhaltensexperimente im Labor und Virtual Reality Simulation ebenso wie Blickbewegungsstudien und Digitale Design-Werkzeuge zur Simulation menschlicher Besucherströme. Die Veranstaltung wendet sich an Studierende der Architektur ebenso wie an alle, die mehr über das Verhältnis von Kognition, Verhalten und Gestaltung erfahren möchten. Für Studierende der Architektur kann der Kurs als "Vertiefungsfach" oder "Wahlfach" angerechnet werden.				
851-0242-01L	Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf (EW4) ■	W	3 KP	3S	A. Deiglmayr, L. Schalk

Kurzbeschreibung	In diesem Seminar werden Kenntnisse und Kompetenzen für die Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf vermittelt.
Lernziel	Die Teilnehmenden verfügen über Hintergrundwissen und Handlungskompetenzen, um mit den psychosozialen Anforderungen im Lehrberuf produktiv umgehen zu können. (1) Sie kennen wichtige Regeln der Gesprächsführung und des Konfliktmanagements (z.B. Mediation) und können diese im schulischen Rahmen (z.B. Gespräche mit Eltern) adäquat einsetzen. (2) Sie können Massnahmen des Classroom Managements gezielt anwenden (z.B. Verhinderung von Disziplinschwierigkeiten) und kennen entsprechende Anlaufstellen (z.B. rechtliche Rahmenbedingungen). (3) Sie können die SchülerInnen motivational fördern und adäquat auf Prüfungsangst eingehen. (4) Sie kennen präventive und korrigierende Massnahmen zur Verhinderung von Stress und Burnout und kennen entsprechende Anlaufstellen (z.B. psychosoziale Unterstützung)
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Gesprächsführung Konfliktmanagement und Mediation Classroom Management Motivation Prüfungsangst Stress und Burnout Lehrformen Die theoretischen Grundlagen werden in Form von Workshops vermittelt. Diese enthalten unterschiedliche Aktivierungs- und Interaktionselemente, wie z.B. Gruppenarbeiten, Plenumsdiskussionen, Einzelarbeit. Daran anschliessend soll dieses Wissen in verschiedenen Situationen angewandt werden. Dazu werden unter anderem Rollenspiele, Besprechungen von Fallbeispielen, Diskussionen von Filmsequenzen und Reflexionen von Praxiserfahrungen eingesetzt.
Skript	Kein Skript
Literatur	Verschiedenen Grundlagen- und Anwendungstexte werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Der erfolgreiche Abschluss von EW1 und EW2 stellt eine wünschenswerte, jedoch nicht obligatorische Voraussetzung dar.

851-0238-01L	Unterstützung und Diagnose von Wissenserwerbsprozessen (EW3) ■ <i>Voraussetzung für die Belegung ist der erfolgreiche Abschluss der Vorlesung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW1)".</i>	W	4 KP	3S	L. Schalk, S. Hofer
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar vermittelt vertiefte lernpsychologische Kenntnisse zu den Möglichkeiten der Unterstützung sowie der Diagnose von Wissenserwerbsprozessen im Unterricht.				
Lernziel	Die Veranstaltung hat vier Hauptziele: (1) Sie haben ein vertieftes Verständnis über die kognitiven Mechanismen des Wissenserwerbs. (2) Sie verstehen die Methoden der empirischen Lehr- und Lernforschung und können Ergebnisse von Studien kritisch hinterfragen. (3) Sie verfügen über ein Grundverständnis psychologischer Testtheorie und sind in der Lage, Tests angemessen einzusetzen. (4) Sie kennen verschiedene Techniken des Formative Assessments und können diese inhalts- und situationsadäquat zur Aufdeckung von Misskonzepten anwenden.				
851-0585-26L	Competitive Decision Making and Negotiation Analysis	W	4 KP	3V	R. O. Murphy
Kurzbeschreibung	Thompson, Leigh- The Mind and Heart of the Negotiator, Prentice-Hall. Raiffa, Howard- Negotiation Analysis: The Science and Art of Collaborative Decision Making, Belknap Press.				
Lernziel	The course is designed to give students knowledge and experience regarding competitive decision making. Insights from decision analysis, game theory, and cognitive psychology will be applied to a variety of settings where outcomes depend on the interactions of interdependent agents.				
851-0585-16L	Decision Theory: Rationality, Risk and Human Decision Making		3 KP	2V	R. O. Murphy, K. A. Ackermann
Kurzbeschreibung	Decision theory is an interdisciplinary framework, bringing together insights from psychology, economics, management, and mathematics. One line of decision theory describes optimal decision making and defines rationality. The course is designed as an introduction to the topic and has no prerequisites.				
Lernziel	Decision theory is an interdisciplinary framework, bringing together insights from psychology, economics, management, and mathematics. One line of decision theory describes optimal decision making and defines rationality. Another part of decision theory examines how real people make decisions, and how they sometimes approximate rationality in their choices, and how in other instances they depart systematically from the dictates of rationality. The course is designed as an introduction to the topic and has no prerequisites. The entire course will be conducted in English.				
853-0037-01L	Militärpsychologie und -pädagogik I (ohne Übungswoche) ■	W	3 KP	2V	H. Annen
Kurzbeschreibung	Sich mit Grundlagen der beiden Wissenschaftsbereiche auseinandersetzen und Bezüge zur militärischen Praxis herstellen. Behandeln verschiedener Denkrichtungen der Psychologie, anschliessend Fokussierung auf Inhalts- und Prozesstheorien der Motivation. Merkmale des pädagogischen Denkens kennen lernen. Mit Bezug zum jungen Erwachsenen im Militärdienst die Werte der militärischen Erziehung diskutieren				
Lernziel	- Grundlegende psychologische Betrachtungsweisen des menschlichen Verhaltens und Erlebens kennen. - Inhalts- und Prozesstheorien der Motivation benennen und auf den militärischen Kontext übertragen können. - Die Möglichkeiten und Grenzen der militärischen Erziehung kennen und Konsequenzen ableiten.				
Inhalt	Insgesamt geht es darum, die Grundlagen der beiden Wissenschaftsbereiche kennen zu lernen und Bezüge zur militärischen Praxis herzustellen. Hinsichtlich Militärpsychologie kann festgehalten werden, dass sie als Teilgebiet der Angewandten Psychologie betrachtet wird. Demzufolge werden auch ausgewählte Aspekte aus dem psychologischen Grundlagenwissen behandelt. Die Militärpädagogik hat sich als eigenständige Wissenschaftsdisziplin noch wenig etabliert, kann jedoch in der Schweiz zumindest in der Lehre auf eine lange Tradition zurückblicken. Der Tatsache, dass man dabei der Diskussion des Erziehungsbegriffs schon immer grossen Stellenwert beigemessen hat, wird entsprechend Rechnung getragen. Themen: - Geschichte der Militärpsychologie - Psychologische Menschenbilder (Tiefenpsychologie, Behaviorismus, Verhaltensbiologie, Humanistische Psychologie, Kognitivismus) - Motivationstheorien - Wehr-, Dienst-, Kampf- und Einsatzmotivation - Die schweizerische Militärpädagogik - Erziehung als zentrales Merkmal des pädagogischen Denkens und Handelns				

Literatur	- Annen, H., Steiger, R. & Zwygart, U.: Gemeinsam zum Ziel, Huber, Frauenfeld 2004 - Stadelmann, J.: Führung unter Belastung, Huber, Frauenfeld 1998 (wird als pdf zur Verfügung gestellt)				
	Die Vorlesung wird durch eine virtuelle Lernumgebung unterstützt. Dort sind auch die relevanten Dokumente (Folien und Texte) sowie Angaben zur weiterführenden Literatur greifbar.				
701-0721-00L	Psychologie	W	3 KP	2V	R. Hansmann, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die psychologische Forschung und Modellbildung. Schwerpunkte des Kurses sind die kognitive Psychologie und das psychologische Experiment. Die Kursteilnehmenden erlangen die Fähigkeit, psychologisch untersuchbare Fragestellungen zu formulieren und Grundformen des psychologischen Experiments anzuwenden.				
Lernziel	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - Gebiete, Begriffe, Theorien, Methoden und Ergebnisse der Psychologie darlegen. - die wissenschaftliche Psychologie von der "Alltags"-Psychologie abgrenzen. - die Aussage und Bedeutung eines Experiments hinsichtlich einer Theorie in der Psychologie einordnen. - eine psychologisch untersuchbare Fragestellung formulieren. - Grundformen des psychologischen Experiments anwenden. 				
Inhalt	Einführung in die psychologische Forschung und Modellbildung unter besonderer Berücksichtigung der kognitiven Psychologie und des psychologischen Experiments. Themen sind u.a.: Wahrnehmung; Lernen und Entwicklung; Denken und Problemlösen; Kognitive Sozialpsychologie; Risiko und Entscheidung.				
227-0802-01L	Sozialpsychologie	W	2 KP	2G	H.-D. Daniel, R. Mutz
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themen ab: Personenwahrnehmung und -beurteilung; Einstellungen; Gruppendynamik und Gruppenleistung; Führungsstile und Führungsverhalten.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Teilnehmenden ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis für soziale Einflüsse und Prozesse in Individuen, Gruppen, Organisationen und sozialen Settings zu vermitteln. Sie sollen Kompetenzen in der Gestaltung von Kommunikations-, Interaktions- und Führungsprozessen entwickeln.				
Inhalt	Im Einzelnen sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen: <ul style="list-style-type: none"> - an den Beispielen von Kaufverhalten oder ökologischem Verhalten zu beschreiben, wie Normen und Einstellungen Einfluss auf das Verhalten nehmen, - Die Subjektivität und die Fehlerquellen sozialer Wahrnehmung verstehen, - Prinzipien der Psychologie der Kommunikation zu nutzen für eine Verbesserung der Kommunikation in Studium und Beruf, - Merkmale und Strukturen von Gruppen zu identifizieren und mit geeigneten Methoden zu analysieren, - Die Grundlagen von Konformität und Gehorsam gegenüber Autoritäten zu erkennen, - Gruppenphänomene wie soziales Faulenzen, Risiko- und Konservatismus-Schub und Gruppendenken entgegenzuwirken, - Gruppenleistungen und entscheidungen zu optimieren, - Führungsstile zu unterscheiden lernen und Führung wirksam zu gestalten, - Techniken zur Moderation von interagierenden Gruppen kennen zu lernen. 				
Skript	kein Skript				
Literatur	zur Einführung: Stroebe, W., Jonas, K. & Hewstone, M. Sozialpsychologie. Heidelberg: Springer (2007) Es wird ein Reader mit ausgewählten Texten zu den Vorlesungsthemen angeboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden für D-ITET-Studierende kleinen Gruppenarbeiten (3 Kreditpunkte) in Form eines 3-tätigen computer-unterstützten Assessments fachübergreifender Kompetenzen angeboten (Teilnehmerzahl beschränkt auf 12 Studierende). Die Teilnehmenden verfassen Berichte, die benotet werden.				
363-0311-00L	Psychological Aspects of Risk Management and Technology	W	3 KP	2V	G. Grote, S. A. Maurer, R. Schneider, M. Zumbühl
Kurzbeschreibung	Using uncertainty management by organizations and individuals as conceptual framework, risk management and risk implications of new technologies are treated. Three components of risk management (risk identification/evaluation, risk mitigation, risk communication) and underlying psychological and organizational processes are discussed, using company case studies to promote in-depth understanding.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - understand basic components of risk management in organizations - know and apply methods for risk identification/evaluation, risk mitigation, risk communication - know psychological foundations of risk perception, decision-making under risk, and risk communication - know organizational principles for managing uncertainty - apply theoretical foundations to applied issues such as safety management, regulatory activities, and technology design and implementation in different domains (e.g. transport systems, IT, insurance) 				
Inhalt	The syllabus includes the following topics: Framework of uncertainty management Elements of risk management <ul style="list-style-type: none"> - risk identification and evaluation - risk mitigation - risk communication Psychological and organizational concepts relevant in risk management <ul style="list-style-type: none"> - decision-making under uncertainty - risk perception - resilient organizational processes for managing uncertainty Group projects on company case studies				
Skript	There is no script, but slides will be made available before the lectures.				
Literatur	There are texts for each of the course topics made available before the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is restricted to 40 participants who will work closely with the lecturers on case studies prepared by the lecturers on topics relevant in their own companies (Swiss Re, Skyguide, Swisscom).				
363-1039-00L	Introduction to Negotiation		3 KP	2G	M. Ambühl
	<i>Due to didactic reasons, the number of participants is limited to 80.</i>				
Kurzbeschreibung	The course combines different lecture-formats to provide students with both the theoretical background and the practical appreciation of negotiation. A core element of the course is an introduction to negotiation engineering.				
Lernziel	Students learn to understand and to identify different negotiation situations, deconstruct and analyze the specific situation, and develop and apply the respective negotiation approach based on leading negotiation methods.				

Inhalt The structure will be posted at a later point closer to the lecture.

The course combines different lecture-formats to provide students with both the theoretical background and the practical appreciation of negotiation. A core element of the course is an introduction to negotiation engineering. The course covers a brief overview on the different negotiation-approaches or -philosophies over time, different categories of negotiations, selected negotiation models, as well as in-depth discussions of real-world case studies on recent international negotiations involving Switzerland. Students learn to deconstruct specific negotiation-situations, to differentiate the key aspects and to develop and apply a respectively suitable negotiation approach based on leading negotiation methods.

► Soziologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0585-00L	Rational-Choice-Soziologie. Empirische Anwendungen ■ <i>Das Seminar ist ausgebucht</i>	W	2 KP	2S	A. Diekmann
Kurzbeschreibung	Die Rational-Choice-Theorie ist ein einflussreicher theoretischer Ansatz in den Sozialwissenschaften zur Erklärung menschlichen Verhaltens und sozialer Prozesse. Das Seminar befasst sich mit neuen Hypothesen, Konzepten und Modellen im Rahmen der Theorieentwicklung. Behandelt werden insbesondere auch empirische Anwendungen der Theorie in verschiedenen soziologischen Bereichen.				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse der Rational-Choice-Theorie erwerben und neue Aspekte von Anwendungen der Theorie kennen lernen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Wegen der geringen Zahl von Plätzen bitten wir um frühzeitige Anmeldung an das Sekretariat der Professur Soziologie: jenny@soz.gess.ethz.ch. Priorität haben Doktoranden und Postdoktoranden. Das Seminar wird in deutscher Sprache durchgeführt. Von den Teilnehmern wird erwartet, dass sie eine Arbeit schreiben oder einen Vortrag halten.				
851-0585-16L	Decision Theory: Rationality, Risk and Human Decision Making	W	3 KP	2V	R. O. Murphy, K. A. Ackermann
Kurzbeschreibung	Decision theory is an interdisciplinary framework, bringing together insights from psychology, economics, management, and mathematics. One line of decision theory describes optimal decision making and defines rationality. The course is designed as an introduction to the topic and has no prerequisites.				
Lernziel	Decision theory is an interdisciplinary framework, bringing together insights from psychology, economics, management, and mathematics. One line of decision theory describes optimal decision making and defines rationality. Another part of decision theory examines how real people make decisions, and how they sometimes approximate rationality in their choices, and how in other instances they depart systematically from the dictates of rationality. The course is designed as an introduction to the topic and has no prerequisites. The entire course will be conducted in English.				
851-0585-22L	Interdisciplinary Seminar "Complex Socio-Economic Systems and Integrative Risk Management"	W	3 KP	2S	D. Helbing, K. W. Axhausen, A. Bommier, L.-E. Cederman, A. Diekmann, P. Embrechts, H. Gersbach, H. R. Heinimann, H. J. Herrmann, F. Schweitzer, D. Sorrette
Kurzbeschreibung	This course is a mixture between a seminar primarily for PhD and postdoc students and a colloquium involving invited speakers. It consists of presentations and subsequent discussions in the area of modeling complex socio-economic systems and crises. Students and other guests are welcome.				
Lernziel	Participants should learn to get an overview of the state of the art in the field, to present it in a well understandable way to an interdisciplinary scientific audience, to develop novel mathematical models for open problems, to analyze them with computers, and to defend their results in response to critical questions. In essence, participants should improve their scientific skills and learn to work scientifically on an internationally competitive level.				
Inhalt	This course is a mixture between a seminar primarily for PhD and postdoc students and a colloquium involving invited speakers. It consists of presentations and subsequent discussions in the area of modeling complex socio-economic systems and crises. For details of the program see the webpage of the colloquium. Students and other guests are welcome.				
Skript	There is no script, but a short protocol of the sessions will be sent to all participants who have participated in a particular session. Transparencies of the presentations may be put on the course webpage.				
Literatur	Literature will be provided by the speakers in their respective presentations.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participants should have relatively good mathematical skills and some experience of how scientific work is performed.				
851-0585-15L	From Crowds to Crises <i>Prerequisites: solid mathematical skills.</i>	W	3 KP	2V	D. Helbing
Kurzbeschreibung	This course presents a problem analysis and mathematical models of subjects like - pedestrian, evacuation, and crowd dynamics (including "panic"); - disaster spreading and response management; - bubbles and crashes in financial markets; - bankruptcy cascades; - the outbreak and breakdown of cooperation; - the formation of social norms; - the occurrence of conflict and societal instabilities.				
Lernziel	Participants should learn to get an overview of the state of the art in the field, to present it in a well understandable way to an interdisciplinary scientific audience, to develop novel mathematical models for open problems, to analyze them with computers, and to defend their results in response to critical questions. In essence, participants should improve their scientific skills and learn to work scientifically.				
Inhalt	The course presents a problem analysis and mathematical models of subjects like - pedestrian, evacuation, and crowd dynamics (including "panic"); - disaster spreading and response management; - bubbles and crashes in financial markets; - bankruptcy cascades; - the outbreak and breakdown of cooperation; - the formation of social norms; - the occurrence of conflict and societal instabilities; - integrated risk management. It builds on a broad scope of mathematical techniques such as (social) force models, network models, complexity theory, and evolutionary game theory, and elaborates the importance of self-organization phenomena, cascading effects, phase transitions, spatial and network interactions. Moreover, the course gives an idea of how systems as complex as society can be approached by mathematical models to gain a better understanding of the mechanisms underlying the spreading of information, cooperation, norms, conflicts, and disasters. The course also gives an idea of how important the character of interactions is for the resulting system behavior, with implications for mechanism design.				

Skript	A script is currently not available.				
Literatur	Literature will be provided in the webpage associated to this course and during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	The number of participants is limited due to the small size of the lecture hall. Solid mathematical skills are required.				
851-0252-04L	Behavioral Studies Colloquium	W	2 KP	2K	C. Hölscher, H.-D. Daniel, A. Diekmann, D. Helbing, M. Mäs, R. O. Murphy, R. Schubert, E. Stern
Kurzbeschreibung	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the behavioral sciences, both at the micro- and macro-levels of cognitive, behavioral and social science. It also offers an opportunity for students from other disciplines to discuss their research ideas in relation to behavioral science. The colloquium also features invited research talks.				
Lernziel	Students know and can apply autonomously up-to-date investigation methods and techniques in the behavioral sciences. They achieve the ability to develop their own ideas in the field and to communicate their ideas in oral presentations and in written papers. The credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages, which is based on the oral presentation.				
Inhalt	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the behavioral sciences, both at the micro- and macro-levels of cognitive, behavioral and social science. It also offers an opportunity for students from other disciplines to discuss their ideas in so far as they have some relation to behavioral science. The possible research areas are wide and may include theoretical as well as empirical approaches in Social Psychology and Research on Higher Education, Sociology, Modeling and Simulation in Sociology, Decision Theory and Behavioral Game Theory, Economics, Research on Learning and Instruction, Cognitive Psychology and Cognitive Science. Ideally the students (from Bachelor, Master, Ph.D. and Post-Doc programs) have started to start work on their thesis or on any other term paper. In the first session, interested students should give a 5-minute presentation of their topic, based on which the time slots for the semester are allocated. The credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages, which is based on the oral presentation. The colloquium also serves as a venue for invited talks by researchers from other universities and institutions related to behavioral and social sciences.				
851-0591-00L	Digitale Nachhaltigkeit in der Wissensgesellschaft	W	2 KP	2V	M. M. Dapp
Kurzbeschreibung	Wie beeinflussen verschiedene Interessen die Produktion, Verteilung und Nutzung digitaler Ressourcen? Den gängigen Ansätzen mit starker Betonung Geistigen Eigentums werden offene Ansätze, zum Beispiel Open Source/Content/Access, gegenübergestellt. Der Fokus liegt auf den Auswirkungen dieser Ansätze und »digitaler Nachhaltigkeit« als möglicher Vision für die Gesellschaft.				
Lernziel	Im Zentrum des Diskurses steht der Umgang mit digitalen Gütern und Geistigem Eigentum in unserer Gesellschaft. Digitalisierung und Internet ermöglichen einen Umgang mit Wissen, der in direktem Gegensatz zum traditionellen Verständnis von "Geistigem Eigentum" und den darauf fussenden Industrien steht. Ausgehend von ökonomischen und rechtlichen Grundlagen werden proprietäre und offene/»freie« Modelle einander gegenüber gestellt. Nachhaltige Entwicklung wird als Konzept auf digitale Güter übertragen, so dass die besondere Natur digitaler »Dinge« berücksichtigt wird. Die Studierenden können anschliessend (hoffentlich) - die besondere Natur digitaler Güter im Gegensatz zu physischen abgrenzen - die Grundkonzepte von Urheberrecht und Patentrecht kritisch erläutern - politisch-rechtliche und ökonomische Unterschiede proprietärer und offener Ansätze bei der Produktion und Nutzung digitaler Güter erklären - an einem Beispiel erklären, was digitale Nachhaltigkeit bedeutet und worin die Relevanz des Konzepts für Wissensgesellschaften liegt - Ansätze der Freien/Open Source Software auf andere digitale Güter übertragen (z.B. Open Content, Open Access)				
Inhalt	Technische Realität: In Minuten können wir perfekte Kopien hochwertigen digitalen Wissens oder Kultur (als Text, Audio, Video, Grafik oder Software) über den gesamten Globus verteilen. Und dies zu verschwindend geringen Kosten. «Digitalisierung plus Internet» ermöglichen erstmals in der Geschichte der Menschheit den (theoretisch) freien Zugang und Austausch von Wissen weltweit zu minimalen Kosten. Eine immense Chance für die Weiterentwicklung der Gesellschaften in Nord und Süd. «Cool, so what's the problem?» Das Problem ist, dass diese Realität das heutige Geschäftsmodell der Wissens- und Kulturindustrien (vom Music Label und Hollywood über den Verlag bis zum Software-Hersteller) in seinen Grundfesten bedroht. Es sind mächtige kommerzielle Interessen im Spiel, denn die Bedeutung von «Wissen» als viertem Produktionsfaktor wird im 21. Jahrhundert weiter stark zunehmen. Dementsprechend hart ist das Vorgehen gegen «Raubkopierer», «Softwarepiraten» und «File-Sharer». Eine Kernfrage ist das Konzept des Eigentums an digitalem Wissen. Herangezogen wird ein Jahrhunderte altes Konzept von «Geistigem Eigentum», das der digitalen Realität nicht Rechnung trägt und teilweise zu absurden Situationen führt. Das ursprüngliche Ziel - die Weiterentwicklung der Gesellschaft durch eine möglichst grosse Verbreitung von Wissen - droht vergessen zu gehen. Der Umgang mit dem PC entwickelt sich zur neuen Kulturtechnik des 21. Jahrhunderts. Neu daran ist, dass diese Kulturtechnik im Gegensatz zu «Lesen, Schreiben und Rechnen» nicht autonom existiert, sondern auf eine Soft- und Hardware-Infrastruktur angewiesen ist. Diese Bindung erzeugt eine Abhängigkeit vom Anbieter der Infrastruktur, der technisch «Spielregeln» festlegen kann, die dem Benutzer Freiheiten nehmen oder sie begrenzen können. Selbst der Fortgeschrittene kann diese (häufig verdeckt) implementierten Spielregeln technisch nur schwer erkennen und deren gesellschaftliche Bedeutung kaum bewerten. Doch gerade diese unsichtbaren Konsequenzen gilt es zu begreifen und zu hinterfragen, denn sie kontrollieren Zugriff, Verteilung und Nutzung des digitalen Wissens. Vergleichbar mit der Öko-Bewegung in den 60/70er Jahren, existiert eine wachsende politische Bewegung für «Freie Software», dessen populärstes Symbol «GNU/Linux» ist. Sie kämpft dafür, dass Softwarecode als zentrales Kulturgut nicht als Privateigentum behandelt wird, sondern frei von Privatinteressen allen zur Verfügung steht. Mit dem Erfolg dieser Bewegung sind weitere Initiativen entstanden, die die Konzepte der Freien Software auf andere Wissensbereiche (z.B. akademisches Wissen, Musik) übertragen... Als Vorgeschmack sei das Essay «ETH Zurich - A Pioneer in Digital Sustainability!» empfohlen. Es kann auf www.essays2030.ethz.ch heruntergeladen werden. Mehr ab September auf teach.digisus.info . Stay tuned.				
Skript	Die Folien und weitere Unterlagen (beides i.d.R. englischsprachig) werden wöchentlich online verfügbar sein.				
Literatur	Inhalte der folgenden Bücher (als freie PDFs online erhältlich) werden behandelt: 1 Volker Grassmuck, Freie Software - Zwischen Privat- und Gemeineigentum, Bundeszentrale für Politische Bildung, 2. Aufl. Bonn 2004. 2 François Lévêque & Yann Ménière, The Economics of Patents and Copyright, Berkeley Electronic Press, 2004. 3 Yochai Benkler, The Wealth of Networks, Yale University Press. New Haven 2006. http://www.benkler.org/wealth_of_networks Zur Vertiefung empfohlen: 1 (allgemein) Chris DiBona et al., Open Sources Voices from the Open Source Revolution, O'Reilly, 1999. 2 (Politologie) Steven Weber, The Success of Open Source, Harvard UP, 2004. 3 (Recht) James Boyle, Shamans, Software, & Spleens - Law and The Construction of the Information Society, Harvard UP, 1996. 4 (Recht) Lawrence Lessig, Code and Other Laws of Cyberspace, Basic Books, New York 1999.				
Voraussetzungen / Besonderes	Aus organisatorischen und didaktischen Gründen (hoher Grad an Interaktion und Gruppenarbeit zu aktuellen Themen als Kreditbedingung) ist die Zahl Natürlich sind Interessierte eingeladen, die LV auch ohne Semesterleistung zu besuchen. // Die Website wird aktiv für die LV genutzt, regelmässig reinschauen lohnt sich.				
851-0597-01L	Evolutive Grundlagen des Sozialverhaltens	W	2 KP	1V	E. Voland
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden die Erscheinungsformen des genetischen "Prinzips Eigennutz im menschlichen Sozialverhalten behandelt. Kooperation und Konkurrenz, Egoismus und Altruismus, Geschlechterbeziehungen und Eltern/Kind-Konflikte sind Themen, um deren evolutionären Hintergrund es gehen wird. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei der "costly signalling"-Theorie gewidmet.				

Lernziel	Sie erhalten einen vertieften Überblick über die Anwendung der Darwinischen Theorie auf Verhaltensphänomene. Dies versetzt Sie in die Lage, sich mit der heuristischen Perspektive des so genannten "adaptationistischen Programms" gesellschaftlichen Phänomenen zu nähern. Schließlich erkennen Sie den Nutzen und die Problematik der evolutionären Perspektive innerhalb verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen, insbesondere der Anthropologie, Psychologie, empirischen Sozialforschung und vergleichenden Kulturwissenschaft.				
Literatur	Voland, Eckart: Die Natur des Menschen Grundkurs Soziobiologie. München (C. H. Beck) 2007				
	Voland, Eckart: Soziobiologie Die Evolution von Kooperation und Konkurrenz. 3. Auflage. Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag) 2009				
851-0585-04L	Lecture with Computer Exercises: Modelling and Simulating Social Systems with MATLAB	W	3 KP	2S	T. Kuhn, D. Helbing, O. Woolley
Kurzbeschreibung	This course introduces the mathematical software package MATLAB.				
Lernziel	Students should learn to implement models of various social processes and systems, and document their skills by a seminar thesis, as well as giving a short oral presentation.				
Lernziel	The students should learn how to use MATLAB as a tool to solve various scientific problems. MATLAB is an integrated environment with a high level programming language which makes it possible to quickly find numerical solutions to a wide range of scientific problems. Furthermore, it includes a rich set of tools for graphically presenting the results.				
Inhalt	After the students have learned the basic structure of the programming language, they should be able to implement social simulation models in MATLAB and document their skills by a seminar thesis and finally give a short oral presentation.				
Inhalt	This course introduces first the basic functionalities and features of the mathematical software package MATLAB, such as the simple operations with matrices and vectors, differential equations, statistical tools, the graphical representation of data in various forms, and video animations of spatio-temporal data. With this knowledge, students are expected to implement themselves in MATLAB, models of various social processes and systems, including agent-based models, e.g. models of interactive decision making, group dynamics, human crowds, or game-theoretical models.				
Skript	Part of this course will consist of supervised programming exercises in a computer pool. Credit points are finally earned for the implementation of a mathematical model from the sociological literature in MATLAB and the documentation in a seminar thesis.				
Literatur	The lecture slides will be presented on the course web page after each lecture.				
Literatur	[1] MATLAB Primer, Seventh Edition, Timothy A. Davis and Kermit Sigmon, (Chapman & Hall, 2004). [2] MATLAB kompakt, Wolfgang Schweizer, (Oldenbourg, 2006)				
Voraussetzungen / Besonderes	Further literature, in particular regarding computer models in the social sciences, will be provided in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The number of participants is limited to the size of the available computer teaching room. The MATLAB code related to the seminar thesis should be well enough documented for further use by others and must be handed over to the Chair of Sociology, in particular of Modeling and Simulation, for further free and unrestricted use.				
851-0585-35L	Wissenschaftssoziologie	W	4 KP	2U	H. Rauhut
Kurzbeschreibung	Die Wissenschaftssoziologie analysiert soziale Bedingungen wissenschaftlicher Zusammenarbeit und wissenschaftlichen Fortschritts. Neben den Grundlagen diskutiert diese Übung wissenschaftliche Kooperation und Konflikte, Entstehung von Reputation, wissenschaftliches Fehlverhalten und dessen Erhebung durch spezielle Befragungsmethoden sowie Methoden zur Berechnung von Zitationsnetzwerken.				
Lernziel	Die Wissenschaftssoziologie beschäftigt sich mit den sozialen Bedingungen für wissenschaftliche Zusammenarbeit und wissenschaftlichen Fortschritt. Hierbei stehen die sozialen Interaktionen im Wissenschaftssystem im Vordergrund. Die Übung gibt eine Einführung in die Wissenschaftssoziologie. Weiterhin werden speziellere Themen wie die Bedingungen für erfolgreiche Kooperation unter Wissenschaftlern und die Entstehung und der Wandel von Reputation unter Forschern diskutiert. Schliesslich werden auch problematische soziale Situationen behandelt wie Konflikte in der Wissenschaft, Machtverhältnisse und wissenschaftliches Fehlverhalten. Neben einer inhaltlichen Einführung werden auch methodische Aspekte diskutiert, wie heikle Befragungen von Wissenschaftlern nach Plagiaten, statistische Analysen von Zitationsnetzwerken und die Messung sozialer Normen und abweichenden Verhaltens im Wissenschaftssystem.				
701-0731-00L	Umweltsoziologie	W	2 KP	2S	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Das Seminar führt in die Umweltsoziologie ein. Dabei werden verschiedene theoretische Ansätze besprochen; der Schwerpunkt liegt jedoch auf aktuellen empirischen Untersuchungen zu Themen wie Umweltverhalten, Umweltbewusstsein, soziale Dilemmata, soziale Normen, Umweltgerechtigkeit, Zeitpräferenzen, Entscheiden und Risikowahrnehmung.				
Lernziel	Grundlegendes Verständnis der Umweltsoziologie Überblick über aktuelle Forschungsfelder der Umweltsoziologie und deren Relevanz für den Umweltschutz Elementare Kenntnisse bezüglich Aufbau empirisch-sozialwissenschaftlicher Publikationen				
Inhalt	Das Seminar führt in die Umweltsoziologie ein. Dabei werden verschiedene theoretische Ansätze besprochen (Fokus: Rational Choice). Der Schwerpunkt des Kurses liegt auf aktuellen empirischen Untersuchungen zu Themen wie Umweltverhalten, Umweltbewusstsein, soziale Dilemmata, soziale Normen, Umweltgerechtigkeit, Zeitpräferenzen, Entscheiden und Risikowahrnehmung. Fragen, die uns dabei beispielsweise beschäftigen: Wer belastet die Umwelt besonders stark oder ist besonders starken Umweltbelastungen ausgesetzt? Was beeinflusst das Umweltverhalten der Menschen? Welche Rolle spielen äussere Faktoren (Möglichkeiten, Kosten etc.)? Welchen Einfluss haben soziale Aspekte oder Einstellungen? Wovon hängt es ab, ob eine Technologie als risikoreich eingestuft wird?				
Literatur	Die Studierenden befassen sich voraussichtlich in Zweiergruppen vertieft mit einem Thema, das sie in der ersten Kurswoche auswählen. Zu diesem Thema gestalten sie eine Unterrichtsstunde und verfassen eine kurze schriftliche Arbeit. Als Hilfestellung wird im Seminar kurz in das Suchen, Beurteilen, Zitieren und Verfassen sozialwissenschaftlicher Arbeiten eingeführt.				
Literatur	Diekmann, A., & Preisendörfer, P. (2001). Umweltsoziologie. Eine Einführung. Reinbek: Rowohlt. Gross, M. (2011, Hrsg.). Handbuch Umweltsoziologie. Wiesbaden: Springer VS. Steg, L., van den Berg, A., & de Groot, J. (2013, eds.). Environmental Psychology. An Introduction. Chichester: BPS Blackwell.				
227-0802-02L	Soziologie	W	2 KP	2V	A. Diekmann
Kurzbeschreibung	In der Soziologie-Veranstaltung werden anhand von Beispielstudien Grundbegriffe, Theorien, empirische Forschungsmethoden und ausgewählte Themen der Soziologie behandelt. Ziel ist, ein Verständnis der Arbeitsweise empirischer Soziologie und zentraler Befunde soziologischer Untersuchungen zu vermitteln.				
Lernziel	- Erlernen elementarer Kenntnisse empirisch-sozialwissenschaftlicher Methoden - Erlernen der Untersuchungsmethodik und der Hauptergebnisse klassischer und moderner Studien				

Inhalt	Soziologie befasst sich mit den Regelmässigkeiten sozialer Handlungen und ihrer gesellschaftlichen Folgen. Sie richtet ihren Blick auf die Beschreibung und Erklärung neuer gesellschaftlicher Entwicklungen und erfasst diese mit empirischen Forschungsmethoden. Die Vorlesung wird u.a. anhand von Beispielstudien - klassische Untersuchungen ebenso wie moderne Forschungsarbeiten - in die Grundbegriffe, Theorien, Forschungsmethoden und Themenbereiche der Soziologie einführen.				
	<p>Folgende Themen werden behandelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Arbeitsweise der Soziologie anhand verschiedener Beispielstudien. Darstellung von Forschungsmethoden und ihrer Probleme. Etappen des Forschungsprozesses: Hypothese, Messung, Stichproben, Erhebungsmethoden, Datenanalyse. 2. Darstellung und Diskussion soziologischer Befunde aus der Umwelt- und Techniksoziologie. (1) Modernisierung und Technikrisiken, (2) Umweltbewegung, Umweltbewusstsein und Umweltverhalten, (3) Umweltprobleme als "soziale Dilemmata", (4) Modelle der Diffusion technischer Innovationen. 3. Der Beitrag der Sozialtheorie. Vorstellung und Diskussion ausgewählter Studien zu einzelnen Themenbereichen: (1) Soziale Kooperation und Konflikt, (2) Bildung und soziale Ungleichheit, (3) Arbeitsbeziehungen und neue Beschäftigungsverhältnisse, (4) Erosion von Sozialkapital?, (5) Soziologie in der Praxis. <p>Gruppenarbeiten - Schriftliche Arbeit in Soziologie (Durchführung einer kleinen empirischen Studie, Konstruktion eines Simulationsmodells sozialer Prozesse oder Diskussion einer vorliegenden soziologischen Untersuchung).</p>				
Literatur	Folien der Vorlesung im Internet				
851-0585-18L	Agent Based Modelling of Norms and Networks: Sociological Applications	W	2 KP	1G	A. Flache
Kurzbeschreibung	The focus is on applications of agent-based modeling that address conditions for bringing about and sustaining norms and networks in human social interaction. Recent applications to the study of cooperation and social diversity will be discussed. Practical assignments are included based on generally accessible tools (Excel, time permitting NetLogo) and existing simulation programs.				
Lernziel	Students should get to know the main research problems, theories and approaches used in applications of agent-based computational modeling to the study of human norms and social networks. In addition students should acquire skills in the formalization of substantive sociological theories in the field in terms of computational agent-based models, and in the implementation, application, analysis and substantive interpretation of model results.				
Inhalt	Norms and networks are two central and interrelated phenomena studied by social scientists. This course focuses on applications of agent-based modeling that address how and under what conditions social actors obtain the coordination and cooperation required to bring about and sustain social norms and networks. In lectures, a detailed discussion is given of some recent applications to the study of cooperation and social diversity. Practical assignments are included in which students learn to program simple ABM applications based on generally accessible tools (Excel, time permitting NetLogo). Additionally, existing simulation programs will be used to practice the analysis of ABM models from the literature.				
Literatur	Recent scientific publications from the social science literature on norms and networks will form the backbone of the course literature. A collection of articles and exact course topics will be announced in due time.				
Voraussetzungen / Besonderes	Software and additional material necessary for the practical exercises in the course will be provided electronically.				
701-1541-00L	Multivariate Methods	W	3 KP	2V+1U	R. Hansmann, M. Höglinger
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung behandelt multivariate statistische Methoden wie lineare Regression, logistische und Probit-Regression, Varianzanalyse, Clusteranalyse und Faktorenanalyse.				
Lernziel	Erlernen (1) von Grundlagen und Anwendungsbedingungen unterschiedlicher multivariater Methoden, (2) der Schätzung, Spezifikation und Diagnostik von Modellen, (3) der Anwendung der Methoden mittels geeigneter Software anhand von Datensätzen im PC-Labor.				
Inhalt	Die Veranstaltung beginnt mit einer Einführung in die Methode der multiplen linearen Regression, bei der eine metrische abhängige Variable durch mehrere unabhängige Variablen "erklärt" wird. In einem zweiten Schritt werden Verfahren zur Untersuchung von Zusammenhängen mit dichotomen oder polytomen abhängigen Variablen (z.B. die Wahl von Verkehrsmitteln) vorgestellt. Dazu zählen die logistische und die Probit-Regression. Weiterhin werden multivariate Methoden wie Varianzanalyse, Clusteranalyse und Faktorenanalyse behandelt.				
Literatur	Wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.				
051-0811-00L	Soziologie I	W	1 KP	2V	C. Schmid
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Soziologie I untersucht den Zusammenhang zwischen gesellschaftlicher und baulicher Entwicklung aus einer makrosoziologischen Perspektive. Sie behandelt zentrale Aspekte des sozialen Wandels, historische und aktuelle Formen der Urbanisierung sowie exemplarische Urbanisierungsmodelle einzelner Städte.				
Lernziel	Die Vorlesungsreihe soll den Studierenden die Fähigkeit vermitteln, Architektur in ihrem gesellschaftlichen Kontext zu begreifen. Sie nähert sich dem Tätigkeitsfeld von Architektinnen und Architekten aus zwei unterschiedlichen Perspektiven: einer makro- und einer mikrosoziologischen.				
Inhalt	Die Vorlesung Soziologie I geht von der makrosoziologischen Betrachtung aus und untersucht den Zusammenhang zwischen gesellschaftlicher und baulicher Entwicklung. In einem ersten Schritt werden einige zentrale Aspekte des sozialen Wandels thematisiert, insbesondere der Übergang vom Fordismus zum Postfordismus und von der Moderne zur Postmoderne sowie die miteinander verschränkten Prozesse der Globalisierung und der Regionalisierung. Der zweite Teil befasst sich mit historischen und aktuellen Formen der Urbanisierung. Er behandelt unter anderem die veränderte Bedeutung des Gegensatzes von Stadt und Land, die Prozesse der Suburbanisierung und der Periurbanisierung, die Herausbildung von Global Cities und Metropolitanregionen, die Entstehung von neuen urbanen Konfigurationen im Zentrum (Gentrification) und in der urbanen Peripherie (Edge City, Exopolis). In einem dritten Teil werden diese allgemeinen Prozesse anhand konkreter Fallbeispiele anschaulich gemacht.				
851-0594-03L	Institutionen und soziales Handeln	W	2 KP	1V	T. Voss
Kurzbeschreibung	Institutionen sind Einschränkungen, die Anreize für das soziale Handeln setzen und stabile Regelmässigkeiten erzeugen. Es stellen sich zwei Fragen: 1. Wie entstehen und verändern sich Institutionen? 2. Wie erklärt sich die Vielfalt institutioneller Arrangements, die in unterschiedlichen Gesellschaften realisiert werden? Antworten auf diese Fragen werden vorgestellt und kritisch analysiert.				
Lernziel	Grundkenntnisse über begriffliche Fragen der Analyse von Institutionen (Was sind Institutionen?) und verschiedene theoretische Ideen zu ihrer Erklärung werden vermittelt. Grundideen verschiedener Ansätze eines "Neuen Institutionalismus" werden dargestellt und verglichen. Anhand empirischer Fallbeispiele aus unterschiedlichen Kontexten wird der Zusammenhang zwischen theoretischer und empirischer Analyse verdeutlicht.				
Literatur	Mehr dazu unter: http://www.socio.ethz.ch/education/hs13/institut				
► Wissenschaftsforschung					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0157-00L	Gehirn und Geist	W	3 KP	2V	M. Hagner

Kurzbeschreibung	Das Verhältnis von Gehirn und Geist ist immer wieder neu bestimmt worden. In der Vorlesung wird es darum gehen, die wissenschaftlichen und philosophischen Aspekte dieser 2500jährigen Geschichte in ihrem Verhältnis zu kulturellen und sozialen Prozessen nachzuzeichnen. Der Fokus wird auf den modernen Neurowissenschaften liegen, aber es werden auch Werke der Kunst und Literatur einbezogen.				
Lernziel	Das Ziel der Veranstaltung besteht darin, grundlegende Entwicklungen in der wissenschaftlichen und philosophischen Beschäftigung mit dem Leib-Seele-Verhältnis kennenzulernen. Es sollte auch deutlich werden, dass einige der wichtigsten und drängendsten Fragen der heutigen Neurowissenschaften bereits eine lange Geschichte haben.				
Inhalt	Von dem Philosophen Demokrit berichtet die Legende, daß er Tiere seziiert habe, um den Sitz der Seele im Gehirn zu suchen. Heutige Neurowissenschaftler benutzen bildgebende Verfahren wie funktionelle Magnet-Resonanz-Tomographie, um spezifische kognitive und emotionale Qualitäten im Gehirn zu lokalisieren. Zwischen diesen beiden Daten liegt eine 2500jährige Geschichte, in der das Verhältnis von Gehirn und Geist immer wieder neu bestimmt worden ist. Beginnend mit antiken und mittelalterlichen Lehren, werde ich das Schwergewicht auf die moderne Hirnforschung seit dem 19. Jahrhundert legen. Dabei werden entscheidende Themen der Neurowissenschaften wie Lokalisationstheorie, Neuronenlehre, Reflexlehre, Theorien der Emotionen, Neurokybernetik und die Bedeutung der Hirnbilder zur Sprache kommen. Gleichzeitig werden aber auch Werke der Kunst und Literatur (z. B. Science Fiction-Romane, Filme, Gemälde, Fotografie usw.) einbezogen.				
851-0157-40L	Claude Lévi-Strauss: Das Wilde Denken	W	3 KP	2S	M. Hagner
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar widmet sich der Lektüre eines der Hauptwerke von Claude Lévi-Strauss, in dem es um das Verhältnis von rationalem und mythischem oder "wildem" Denken geht.				
Lernziel	Das Ziel des Seminars besteht darin, Lévi-Strauss' Buch im Licht der historischen Epistemologie, insbesondere Hinblick auf Fragen der Bedingungen und Eigenschaften wissenschaftlicher und nicht-wissenschaftlicher Wissensproduktion, zu lesen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die TeilnehmerInnen sollten sich das Buch anschaffen. Es werde keine Kopien oder Files zur Verfügung gestellt.				
851-0157-36L	Einführung in die Geschichte der modernen Physik, 1600-1960	W	3 KP	2S	H. Adorf, M. Hagner
Kurzbeschreibung	Die sog. wissenschaftliche Revolution des 17. Jahrhunderts ist eng verknüpft mit der Ablösung der Aristotelischen Physik durch eine neue Art der Naturforschung. Diesen Prozess und die Weiterentwicklung der modernen Physik durch die Jahrhunderte bis hin zu ihrer Instrumentalisierung in den Weltkrieg des 20. Jahrhunderts und dem beginnenden Kalten Krieg wollen wir in diesem Seminar kennen lernen.				
Lernziel	Das Seminar richtet sich an StudentInnen aller Fachrichtungen, die einen Einblick in die Geschichte der modernen Naturwissenschaften erhalten möchten. Einerseits gewinnen sie im Seminar einen ersten Überblick und eine erste Orientierung in der Ereignis- und Epochengeschichte der modernen Physik. Entscheidender ist aber, dass sie mit allgemeineren Fragen der Wissenschaftsgeschichte in Berührung kommen. So lernen wir abseits der Heldenerzählungen, wie sie viele Physik-Lehrbücher und populäre Darstellungen bieten, weniger bekannte Facetten der großen Figuren kennen; überlegen uns, welche Bedeutung etwa auch sozialen oder kulturellen Umständen und Einflüssen bei der Ausbildung der modernen Physik zukam; und reflektieren schließlich darüber, mit welchen Mitteln und Strategien, welchen Schwerpunkten und zu welchen Zwecken Wissenschaftsgeschichte geschrieben wurde und wird.				
851-0157-37L	Die wissenschaftlichen Sammlungen der ETH	W	3 KP	2S	V. Wolff
Kurzbeschreibung	Ordnen, klassifizieren, ablegen, archivieren: Wie Wissen historisch hergestellt und verwaltet wurde, lässt sich an den wissenschaftlichen Sammlungen der ETH exemplarisch darstellen.				
Lernziel	Die ehemalige Polytechnische Hochschule hat seit ihrer Gründung in den verschiedenen Fachbereichen die unterschiedlichsten Sammlungen angelegt. Dazu gehören unter anderem Sammlungen wie die Haustier-Anatomische Sammlung, die Kartensammlung, die Erdwissenschaftlichen Sammlungen, Herbarien, eine Materialsammlung, das Max Frisch-Archiv und eine graphische Sammlung von Weltrang. Das Seminar sucht zunächst eine theoretische Annäherung an die Wissensgeschichte des Sammelns. Auf dieser Grundlage gilt es dann, am Beispiel einzelner Sammlungen vor Ort nachzuvollziehen und zu hinterfragen, auf welche Weise, mit welchem Interesse und mit welchen Mitteln jeweils Wissen erzeugt und inszeniert wurde und wird.				
851-0157-38L	Science in the 19th Century	W	3 KP	2S	O. Nasim
Kurzbeschreibung	It was in the nineteenth-century that the term "scientist" was first coined, and the century heralded the second scientific revolution. It is the epoch in which the sciences were formed and specialized as we know them today. The course will provide the history of sciences, from natural history to botany, from natural philosophy to physics for this period.				
Lernziel	The aim of the course is to acquaint students with relevance and importance of the 19th century history of science for what we now take for granted in the 20th century, especially with regard to science and its institutions.				
851-0157-39L	Geld oder Wahrheit. Wirtschaft und Wissenschaft, 1800-2000	W	3 KP	2S	M. Stadler
Kurzbeschreibung	"...[V]ollständiges Verständnis des Waltens der Natur- und Geisteskräfte ist es allein, was die Wissenschaft erstreben kann" - so hieß es noch ganz entschieden bei Hermann von Helmholtz. Wahrheit also, und nicht die Jagd nach dem "unmittelbaren praktischen Nutzen". Und heute? Dieser Frage - dem Spannungsverhältnis von Nutzen und Wahrheit - wird im Seminar historisch nachgegangen.				
Lernziel	Fragen wirtschaftlicher Natur stehen heutzutage auf der wissenschaftlichen Tagesordnung: Patente, Auftragsforschung, Spin-off-Unternehmen, Technologien-Transfer, gesellschaftlicher "Impact" gehören zum Standardvokabular. Nicht wenige sehen darin die Grundfesten der Wissenschaft preisgegeben: wie steht es heute um das Streben nach Wahrheit, das "Verständnis des Waltens der Natur- und Geisteskräfte", die Wissenschaft ihrer selbst willen? Gingen diese Ideale verloren? Und wenn ja, warum? Oder vielleicht - Helmholtz hin oder her - entsprochen diese Ideale ja noch nie so ganz den Realitäten wissenschaftlichen Tuns und Schaffens? So jedenfalls könnte man nicht ohne Berechtigung einlenken, waren doch die Wissenschaften - sei es Biomedizin, Chemie oder Physik - kaum jemals losgelöst vom Streben nach Profitabilität und Nützlichkeit: Business as usual? Im Seminar wird diesen Fragen, und dem darin enthaltenen Spannungsverhältnis, aus historischer Perspektive nachgegangen: wie neu und spezifisch, oder aber, wie althergebracht, ist die gegenwärtige Situation? Und wie dem auch sei, wie kam es dazu? Mit dem Ziel, ein kritisches Verständnis des historisch wechselhaften Verhältnis von Wissenschaft und Wirtschaft zu entwickeln, werden Themen behandelt wie diese: die Entstehung der Industrieforschung; die Ausbreitung, Auswirkung und Wahrnehmung von Patenten; Diskurse vom Verhältnis von "pure" und "applied" science, von Technik und Wissenschaft, von Machen und Erkennen; der Wandel in den Aufgaben der Universität und der sozialen Rolle des Wissenschaftlers.				
701-0771-00L	Integrale Umweltkommunikation	W	2 KP	2G	R. Locher
Kurzbeschreibung	«Integrale Umweltkommunikation» zeigt an konkreten Kampagnen, wie handlungsorientiert über Nachhaltigkeit kommuniziert werden kann. Tiefendimensionen und die Entwicklung des Umweltbewusstseins werden dargestellt. Die Vorlesung lehnt sich an das integrale Modell von Ken Wilber an.				
Lernziel	Anhand von konkreten Fallbeispielen sollen Mittel und Möglichkeiten der Umweltkommunikation vorgestellt werden. Praxisorientiert werden Erfolge und Misserfolge von Kommunikationsprojekten analysiert und diskutiert. Zudem wird ein Einblick in die Bewusstseinsentwicklung gegeben. Dabei werden neuste Trends aus dem In- und Ausland vorgestellt und Erkenntnisse aus den Kommunikationswissenschaften, der Psychologie, der Hirnforschung und der Bewusstseinsforschung diskutiert.				
Inhalt	- Methoden und Mittel der Umweltkommunikation und des Umweltmarketings (Broschüren, Internet, Ausstellungen, Medienarbeit, Events und Aktionen, Coaching, ...) - Konkrete Fallbeispiele mit Kosten/Nutzenbetrachtungen - Integrales Umwelt- und Naturbewusstsein (Ken Wilber) und dessen Bedeutung für die Kommunikation				
Skript	Handouts zu den einzelnen Themen werden verteilt.				

Literatur	- Marketing der Zukunft; Philip Kotler; Campus 2002 - Deutsch für Profis; Wolf Schneider, Goldmann 2001 - Integral Vision; Ken Wilber, 2005				
Voraussetzungen / Besonderes	Angesichts der sich momentan schnell ändernden Rahmenbedingungen im Umweltbereich (Wirtschaftskrise, Klimawandel etc.) werden aktuelle Trends aufgenommen und es wird ein besonderes Gewicht auf neue Bewusstseinsformen und neuartige Umwelt- und Naturerfahrungen gelegt.				
701-0785-00L	Umwelt- und Wissenschaftskommunikation	W	4 KP	2V	H. Bonfadelli, S. Kristiansen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen einführenden Überblick in Fragestellungen, theoretische Perspektiven und Befunde der Wissenschafts-, Umwelt und Risikokommunikation, konkretisiert an Fallbeispielen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen anhand konkreter Fallbeispiele Einsicht in die Strukturen und Prozesse des Umwelt- und Wissenschaftsjournalismus gewinnen sowie für die vielfältigen Aufgaben und Probleme von Medienarbeit, Informationskampagnen und Journalismus im Umweltbereich sensibilisiert werden. Dazu bedarf es auch der Kenntnis grundlegender publizistikwissenschaftlicher Konzepte. Für Praxisnähe sorgen eingeladene ExpertInnen aus dem Journalismus und der Öffentlichkeitsarbeit.				
Inhalt	<p>I. Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gegenstand der Vorlesung: Umwelt - Wissenschaft - Risiken - Medien - Formen, Funktionen, Prozesse von medienvermittelter Kommunikation <p>II. Öffentlichkeitsarbeit für Umwelthanliegen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Öffentlichkeitsarbeit: Zugänge der Kommunikationspraxis - Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit im Überblick - Theoretische Perspektiven der Öffentlichkeitsarbeit - Informationskampagnen: theoretische Konzepte und praktische Umsetzung an Beispielen <p>III. Wissenschaft und Medien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wieviel Wissenschaftsjournalismus gibt es? - Formen und Funktionen von Wissenschaftsjournalismus - Selektions-, Gestaltungs- und Legitimationsprobleme <p>IV. Umwelt als Medienthema</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fragestellungen, Ansätze und Methoden - Wo und wie wird in den Medien über Umwelt berichtet? - Welche strukturellen Barrieren gibt es im Umweltjournalismus <p>V. Risikokommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fragestellungen und Perspektiven der Risikokommunikation - Zielsetzungen und Mittel der Risikokommunikation - Exemplarische Fallbeispiele 				
Skript	Zu jedem Themenbereich werden Basistexte und Folien auf OLAT angeboten.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Adomßent, Maik / Godemann, Jasmin (2005): Umwelt-, Risiko-, Wissenschafts- und Nachhaltigkeitskommunikation: eine Verortung. In: dies. (Hg.): Handbuch Nachhaltigkeits-kommunikation. München, 42-52. - Bonfadelli, Heinz (2000): Medienwirkungsforschung II: Anwendungen in Politik, Wirtschaft und Kultur. Kap. "Informationskampagnen". UVK Verlag: Konstanz . - Bonfadelli, Heinz (2007): Nachhaltigkeit als Herausforderung für Medien und Journalismus. In: Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften (Hg.): Nachhaltigkeits-forschung Perspektiven der Geistes- und Sozialwissenschaften. Bern: SAGW, S. 255-279. - Bonfadelli, Heinz (2006): Wissenschaft und Medien: ein schwieriges Verhältnis? In: Liebig, Brigitte u.a. (Hg.): Mikrokosmos Wissenschaft. Transformationen und Perspektiven. vdf Hochschulverlag: Zürich, S. 187-204. - Göpfert, Walter / Russ-Mohl, Stephan (Hg.): Wissenschaftsjournalismus. List-Verlag: München 2000. - Hömberg, Walter: Ökologie: ein schwieriges Medienthema. In: Bonfadelli, Heinz / Meier, Werner (Hg.): Krieg, AIDS, Katastrophen... Gegenwartsprobleme als Herausforderung der Publizistikwissenschaft. Universitätsverlag Konstanz: Konstanz 1993, S. 81-93. - Kohring, Matthias (1998): Der Zeitung die Gesetze der Wissenschaft vorschreiben? In: Rundfunk und Fernsehen, 46 (2-3), S. 175-192. - Meier, Werner A. / Schanne, Michael (Hg.): Gesellschaftliche Risiken in den Medien. Seismo: Zürich 1996. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wendet sich auch an Studierende der Publizistikwissenschaft der Universität Zürich				
	Voraussetzungen: Die Vorlesung hat einführenden Charakter.				

► Sprachkurse ETH/UZH

Bitte beachten Sie, dass eine gleichzeitige online-Anmeldung am Sprachzentrum (www.sprachzentrum.uzh.ch) unbedingt notwendig ist, sonst ist Ihre Kursanmeldung nicht gültig.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0816-07L	Langue et littérature (B2-C1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachzentrum gültig (www.sprachzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	1U	J.-P. Coen
Kurzbeschreibung	Ce cours s'adresse aux étudiants qui satisfont aux exigences du niveau B2. Il est consacré à l'analyse de textes littéraires modernes et contemporains.				

Lernziel	Ce cours permet aux participants d'obtenir une meilleure maîtrise de la langue française, de développer une compétence fine en lecture, de se sensibiliser aux différents genres littéraires et de mesurer les enjeux culturels contemporains.				
851-0816-10L	Vocabulaire spécialisé et phraséologie (B2-C1) ■	W	2 KP	1U	J.-P. Coen
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Ce cours s'adresse aux étudiant(e)s qui satisfont aux exigences requises par le niveau B2. Ce cours doit leur permettre d'enrichir leurs connaissances lexicales et celles de la phraséologie française.				
Lernziel	Ce cours propose l'étude, puis l'emploi de «langages» propres à plusieurs disciplines universitaires.				
851-0816-08L	Débat et présentation orale (B2-C1) ■	W	1 KP	1U	J.-P. Coen
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Ce cours s'adresse aux étudiants qui satisfont aux exigences du niveau B2. Ceux-ci sont amenés à produire des interventions claires, fluides et bien structurées dans le cadre général du débat.				
Lernziel	Mettant l'accent sur les activités orales, ce cours doit permettre aux participants de développer plus efficacement un point de vue personnel ou une argumentation, d'acquiescer, d'autre part, une compétence fine dans la compréhension de documents traitant de problèmes de société.				
851-0816-13L	Pratiques du français en contexte (B2.2-C2) ■	W	1 KP	1G	J.-P. Coen
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Ce cours s'adresse à celles et ceux qui répondent aux exigences du niveau B2/C1. Ce cours n'est pas ouvert à des personnes de langue maternelle française.				
Lernziel	Ce cours a pour objectif principal d'exercer et d'améliorer les quatre compétences langagières des participants en leur permettant de faire une présentation en français sur un sujet complexe, d'interagir au sein d'un groupe, de défendre un point de vue et de répondre à des objections.				
851-0823-00L	English Language and Literature Part I (C1-C2) ■	W	2 KP	2U	I. New-Fannenböck
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.unizh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	The course for Bachelor and Master students at CEF C1 level and above is designed to enhance the perception and understanding of literary genres as an art form, and the interplay between narrator, reader and literary work. It requires active participation and commitment to the various forms of human experience and values displayed in poetry and short fiction.				
Lernziel	The aims of the course are first, to introduce different ways of reading and writing, to distinguish literary from non-literary texts, to identify metaphor and figurative language as well as irony, allusion, authorship and intention. The discussion will also take account of register, syntax, formulaic and prefabricated language. Prosody, narrative technique, point of view, the reader's uptake, and other literary conventions will enhance the students' understanding and appreciation of this particular art form and induce them to become more discerning readers.				
Inhalt	A variety of poetic and fictional samples, such as seasonal poetry, short fiction and excerpts from novels will be explored. Classwork will be oral and interactive, varying between pair work and group work, to practise speaking freely and sustaining an argumentative line of discourse. Writing tasks will be assigned to produce coherent and well-structured texts. Lexical work will be promoted and tested in a number of assignments, to increase the active use of freshly acquired vocabulary in speaking and writing.				
Skript	no script.				
Literatur	Materials: Texts and literary samples for discussion are available on-line, additional handouts on specific aspects of literary language, figures of speech and use of English are supplied in the lessons.				
Voraussetzungen / Besonderes	Other requirements: All participants are expected to * attend regularly throughout the semester; * participate actively in discussions, group work and pair work; * engage in web-based activities (ILIAS) * do at least 2 hours' work per week outside the classroom, including reading and writing; * complete two written assignments during the semester and an end-of-term test on the poetry and short stories read in class.				
	Additional requirements for Bachelor and Master students and those who wish to receive ETH/D-GESS Credit Points are specified in the first lesson of the semester.				
	Important note: The course is only open to students who register on-line via the Sprachenzentrum website during the registration period (review the SZ website) and who receive on-line confirmation that they have been accepted on this course.				
851-0832-00L	Advanced English for Academic Purposes (C1-C2) ■	W	2 KP	2U	I. New-Fannenböck
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	This course is designed for Bachelor and Master students from all disciplines, who wish to improve their English from C1 towards C2 level and train their language skills at Mastery level. IELTS features are included to add value to the course, as this exam is used by leading universities and colleges worldwide as a standard entrance requirement.				
Lernziel	Participants should have already reached a level of C1 (advanced), as defined in the Council of Europe Global Scale. The course is also open to participants whose level is above C1. The course aims to train and develop linguistic skills at Mastery level, with a focus on formal and informal lexis, on listening and oral communication skills, increasing fluency, accuracy and complexity of spoken language; writing well-structured descriptive texts and argumentative essays, with the aim to fulfill the IELTS language requirements for study at an English speaking university or follow University Master Courses held in English.				
Inhalt	The course covers: a review of vocabulary building and extension, including the Academic Word List and formulaic language; input on academic reading, writing and listening comprehension; improvement of grammatical accuracy with web-based practice. Special emphasis is placed on individual speaking, argumentative discourse and group discussions, to enhance fluency and confidence. Topics cover globalisation, communication, social issues, health, work and the environment.				
Skript	No script.				
Literatur	Course materials will be provided electronically, prior to the lessons. For additional handouts and materials participants will be expected to make a contribution of about CHF 10 at the beginning of the course.				

Voraussetzungen / Besonderes	Participants will be expected to: attend regularly throughout the semester; contribute actively in class discussions, group work and pair work; do at least 2 hours' work per week at home, including reading and writing; use the electronic tools provided, such as a WIKI and a virtual library on ILIAS, and engage in web-based activities to practise various linguistic skills;				
	A language certificate from the Language Center is issued on successful completion of the course; Bachelor and Master students of the ETH will receive D-Gess credits and a mark, awarded electronically at the end of the semester. Details will follow at the beginning of the semester.				
	The course is only open to students who register on-line via the Sprachenzentrum website (in September 2013, please review the SZ webpage) and who receive on-line confirmation that they have been accepted on this course.				
851-0846-01L	Gramática y comunicación pragmática (B2.1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	M. Iturrizaga Slosiar
Kurzbeschreibung	El curso está dirigido a estudiantes, doctorandos y personal de la Universidad y la ETH de Zúrich que hayan aprobado el nivel B1.2 y a aquellos que conocen y emplean correctamente todos los tiempos del indicativo, así como el presente y perfecto de subjuntivo. Oralmente pueden expresarse con fluidez en conversaciones cotidianas; por escrito pueden abordar lecturas de mediana dificultad.				
Lernziel	El curso busca obtener una complementariedad del paradigma gramática-comunicación oral mediante la presentación de nuevos temas gramaticales y su aplicación en la práctica oral.				
Inhalt	El tema gramatical más importante es la presentación del imperfecto y pluscuamperfecto de subjuntivo en estructuras subordinadas. Se fomentarán la discusión libre y dirigida. Leeremos textos de diversa índole de autores españoles e hispanoamericanos.				
Skript	El script será proporcionado por la docente. Se pedirá una contribución de CHF 5.00 por fotocopias.				
Literatur	El estudiante deberá contar con unos CHF 30 para libros de lectura.				
Voraussetzungen / Besonderes	El certificado y los créditos ECTS se otorgan al estudiante que ha cumplido con los siguientes requisitos: * Participación en las lecciones hebdomadarias (máximo 3 ausencias) * Un mínimo de 2 horas de estudio autónomo (lectura y ejercicios de gramática) * Presentación de uno de los textos escogidos * Aprobación de una prueba final				
	Observación importante para los/las estudiantes de la ETH: La inscripción en el curso no inscribe al/la estudiante automáticamente en la D-GESS. El/la estudiante tiene que hacerla por su cuenta.				
851-0846-02L	Lengua y cine (B2-C1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch)</i>	W	2 KP	2U	M. Iturrizaga Slosiar
Kurzbeschreibung	En este curso se presentan y visionan películas en español, tanto de España como América Latina. El/La estudiante presenta una de las películas y elabora preguntas y glosario sobre la temática esencial. Se fomenta el debate y la discusión en clase.				
Lernziel	El curso pretende presentar una problemática específica en una región o país hispanico a través del cine, tomando en cuenta el espectro geopolítico y cultural del idioma español. También persigue que el participante se familiarice con temas, imágenes, costumbres, diálogos y vocabulario, llevando a cabo una observación y luego un análisis/comentario de estos elementos.				
Inhalt	Se trabajan formas de interacción enfocadas en la observación, presentación y debate. Cada participante hace una presentación sobre una película, resaltando aspectos de la misma que den pie a una discusión. Asimismo, se elabora un glosario específico para ser utilizado durante las lecciones.				
Literatur	Las películas están a disposición en el Selbstlernzentrum (http://www.sprachenzentrum.uzh.ch/slz/index.php). Asimismo, se entregarán copias de trabajo. Se pedirá una pequeña colaboración financiera.				
Voraussetzungen / Besonderes	El certificado y los créditos ECTS se otorgan al estudiante que ha cumplido con los siguientes requisitos: * Participación activa en las lecciones (máximo 1 ausencia) * El visionado del 80% de las películas * Preparación (glosario, tematización) y presentación de una de las películas				
851-0825-01L	Lingua, cultura e società (B2-C1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	A. Tarantino
Kurzbeschreibung	Il corso propone un approccio con diversi aspetti della cultura italiana contemporanea attraverso testi audio-visivi e scritti di diverso genere. Attività orali e scritte basate sul materiale proposto sono finalizzate a potenziare la capacità d'interazione dei discenti.				
Lernziel	Il corso mira ad approfondire e arricchire le abilità di comunicazione sia a livello orale che scritto, per un uso più sicuro e più flessibile della lingua sia sul piano dell'appropriatezza che dell'efficacia.				
Inhalt	Il corso si rivolge a studentesse e studenti dell'Università e dell'ETH la cui competenza d'uso della lingua italiana corrisponda al livello B2 (secondo la definizione del quadro di riferimento europeo), per i quali cioè le situazioni comunicative del quotidiano non costituiscono più alcun problema e che si sentano in grado di condurre e seguire discussioni, di leggere e produrre testi su temi più complessi e articolati. Gli aspetti e i momenti della cultura italiana contemporanea presentati variano da semestre a semestre. I testi audio-visivi e scritti utilizzati sono di diverso genere, p.e. film, cronaca, letteratura, saggistica. Sulla base di questo materiale verranno create le attività orali e scritte. In base alle esigenze della classe, che si potranno rivelare nel corso delle diverse attività, verranno approfonditi specifici temi lessicali o grammaticali, anche tramite esercizi di ripasso sistematici.				
Literatur	Il materiale didattico sarà messo a disposizione dall'insegnante. Verrà fatto uso di materiale audio-visivo autentico, di testi di cronaca e letterari. Verrà richiesto un contributo pari a 5 CHF per le fotocopie.				
Voraussetzungen / Besonderes	Impegno richiesto - Presenza regolare - Contribuzione attiva alla lezione - Partecipazione costante alle attività richieste (preparazione individuale alla lezione, elaborazione di materiale ecc.)				
851-0856-03L	Análisis de textos de prensa (B2-C1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	A. Herrmann
Kurzbeschreibung	- Lectura de artículos de interés común y particular. - Charla e intercambio de ideas.				

Lernziel	- Ampliación y consolidación del vocabulario y de la gramática. - Facilitar tanto la comprensión lectiva como la destreza oral. - Estar al tanto de la actualidad hispana.				
Inhalt	- Lectura de artículos de interés común y particular. - Charla e intercambio de ideas.				
Skript	Periódicos y revistas que proporcionará el profesor, entre otros El País, La Vanguardia, ABC, El Mundo, Interviu, Hola, Gala, Muy interesante, Quorum, Clío, TB, etc. En caso necesario entrega de material adicional por vía electrónica.				
Literatur	Mencionada bajo "Skript"				
Voraussetzungen / Besonderes	La participación en este curso solamente tiene sentido si usted está dispuesto a invertir, fuera de las lecciones dadas, por lo menos unas dos horas semanales para los deberes individuales. Posibilidad de adquirir créditos. Condición: 1) presencia constante y 2a) entrega de un resumen o trabajo pertinente de dos páginas, o, 2b) presentación oral de 10 minutos. Por la adquisición obligatoria de los periódicos y revistas, hay que contar con unos Fr. 50. En caso de preguntas o dudas diríjase directamente al docente: andreherrmann@bluewin.ch, resp. 052 242 80 54				
851-0885-07L	Griechischer Elementarkurs Teil I	W	4 KP	5U	F. Egli Utzinger
Kurzbeschreibung	Altgriechischer Sprachkurs für AnfängerInnen. Gearbeitet wird mit einem Lehrbuch, das bereits einfache Originaltexte enthält. Basiswissen in der griechischen Grammatik, im Vokabular sowie in den Eigenheiten der griechischen Sprache und Kultur.				
Lernziel	Basiswissen in der griechischen Grammatik, im Vokabular sowie in den Eigenheiten der griechischen Sprache und Kultur.				
851-0885-08L	Griechischer Elementarkurs Teil III ■	W	4 KP	4U	R. Harder
Kurzbeschreibung	Im dritten Semester dieses Graecumskurses geht es darum, die erarbeiteten Sprachkenntnisse zu vertiefen und zu festigen. Im Zentrum steht die Lektüre eines Platondialogs und von Homers Odyssee. Der Kurs bereitet direkt auf die Graecumsprüfung im Januar vor.				
Lernziel	Die Studierenden sollen am Ende dieses Kurses einen anspruchsvolleren griechischen Text übersetzen können und grundlegende Kenntnisse über das Homerische Epos und die platonische Philosophie haben.				
851-0885-09L	Neugriechisch I (A1.1) ■	W	2 KP	2U	A. Rassidakis Kastrinidis
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs ist der erste Teil eines viersemestrigen Sprachkurses, welcher die Sprachniveaus A1 und A2 des Europarats umfasst. Neugriechisch I wendet sich an Studierende, die keine oder wenig Neugriechisch-Kenntnisse mitbringen und führt zum Niveau A1.1.				
Lernziel	Mündliche Kommunikation, Aneignen eines Grundvokabulars; Erlernen der Grundgrammatik (Schwerpunkte: Substantive und Adjektive im Nominativ und Akkusativ, schwache Formen der Personal- und Possessivpronomen, Präpositionen, lokale Adverbien, aktive Verben im Präsens); erster Umgang mit dem Internet auf Griechisch, Interesse für weitere individuelle Beschäftigung mit Sprache und Kultur erwecken oder aufrecht halten.				
Inhalt	Auskunft über Beruf, Wohnort und persönliche Vorlieben geben; einfache Alltagssituationen und -gespräche (im Restaurant, im Hotel, am Kiosk, nach dem Weg fragen, etc.); einfache Griechenland-spezifische Zusatztexte (Gedichte, Lieder, Comics, etc).				
Skript	Keines				
Literatur	- Das Lehrmittel, Lektionen 1-5: D. Dimitra, M. Papacheimona, Ellinika tora 1+1 (Griechisch heute 1+1, Lehrbuch), Athen 2002, Tetradio Askiseon 1 (erstes Übungsheft). Diese Bücher sind im Bücherladen der "Stiftung Zentralstelle der Studentenschaft", Schönberggasse 2, erhältlich. - Ein Online-Kursmodul zur Unterstützung und zur Erweiterung des Unterrichts. Dieses befindet sich auf der Lernplattform Moodle, die an der ETHZ von LET betrieben wird (http://moodle.let.ethz.ch/). - Im Unterricht wird weiteres Lernmaterial in Form von Fotokopien abgegeben; der Unkostenbeitrag hierfür beträgt 5 Franken. - 1 Set mit ca. 1400 Vokabelkärtchen zum gesamten Lehrmittel kann bei Bedarf bei der Dozentin in der ersten Semesterstunde bestellt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wird erwartet: regelmässige Anwesenheit und aktive Teilnahme am Unterricht mindestens 3 Stunden pro Woche individuelle Arbeit. Regelmässige Abgabe von schriftlichen Hausaufgaben zur Korrektur. Aktive Teilnahme an online-Aktivitäten im Kurslernraum von Moodle/LET. 2-3 Aktivitäten (im Präsenzunterricht, online oder als Hausaufgabe), die als Lernkontrollen gelten.				
	Bei erfolgreicher Teilnahme erhalten die Kursteilnehmenden ein Zeugnis des Sprachenzentrums, welches 2 ECTS-Punkte bestätigt. Studierende, welche den Kurs im Rahmen des GESS-Programms belegen, werden zusätzlich zum SZ-Zertifikat auf elektronischem Wege Semesterbenotung und GESS-Punkte erhalten.				
	Teilnahmeberechtigt für diesen Kurs sind Studierende, die sich auf der Homepage des Sprachenzentrums angemeldet und eine online-Anmeldebestätigung bereits erhalten haben (Bitte Anmeldetermine für HS 13 auf der Homepage des Sprachenzentrums unbedingt beachten!). Weitere Infos zu den Kursen finden Sie ebenfalls auf der Homepage des Sprachenzentrums http://www.sprachenzentrum.uzh.ch/index.php				
851-0885-10L	Neugriechisch III (A2.1) ■	W	2 KP	2U	A. Rassidakis Kastrinidis
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs ist der dritte Teil eines viersemestrigen Sprachkurses. Neugriechisch III umfasst das Sprachniveau A2.1 des Europarats und wendet sich an Studierende, welche die Kurse I und II des Sprachenzentrums UNI/ETHZ besucht haben, oder über entsprechende Kenntnisse (Niveau A1.2) bereits verfügen.				
Lernziel	Erweiterung des Vokabulars um ca. 400 Vokabeln; Lesen von einfachen Texten; im Unterricht möglichst nur Griechisch sprechen; Hörverständnis verbessern; Verfassen von kurzen Texten (Erlebnisse in der Vergangenheit, Zukunftspläne, Beschreibung von Ereignissen). Schwerpunkt in der Grammatik sind die Verbformen (Aorist, Einfaches Futur, Konjunktiv und Imperativ; aktive und mediopassive Verben).				
Inhalt	Anspruchsvollere Alltagssituationen, Gespräche zu spezifischen Themen (Bild- und Fotobeschreibungen, Probleme im Alltag), einfache Hörübungen (Dialoge, Hörtexte, Werbungen), Lesetexte (Inserate, Kochrezepte, Gedichte). Gemeinsames und selbstständiges Lesen von vereinfachter Literatur; fortgeschrittener Umgang mit dem Internet auf Griechisch.				
Skript	Keines				

Literatur - Das Lehrmittel ab Seite 144 (Kapitel 10) bis Seite 193 (Lektion 13). Lehrbuch: D. Dimitra, M. Papacheimona, Ellinika tora 1+1 (Griechisch heute 1+1), Athen 2002, Tetradio Askiseon +1 (zweites Übungsheft). Diese Bücher sind im Bücherladen der "Stiftung Zentralstelle der Studentenschaft", Schönberggasse 2, erhältlich.
 - Ein Online-Kursmodul zur Unterstützung und zur Erweiterung des Unterrichts. Dieses befindet sich auf der Lernplattform Moodle, die an der ETHZ vom LET betrieben wird (<http://moodle.let.ethz.ch/>).
 - Im Unterricht werden audio-visuelle Lehrmittel sowie weiteres Lernmaterial in Form von Fotokopien verwendet; für die Fotokopien wird um einen Beitrag von 5 Franken gebeten.
 - 1 Set mit ca. 1400 Vokabelkärtchen zum ganzen Lehrbuch kann bei Bedarf bei der Dozentin in der ersten Semesterstunde bestellt werden.

Voraussetzungen / Von den Teilnehmerinnen und den Teilnehmern wird erwartet:
 Besonderes regelmässige Anwesenheit und aktive Teilnahme am Unterricht
 mindestens 3 Stunden pro Woche individuelle Arbeit
 Aktive Teilnahme an online-Aktivitäten im Kurslernraum von Moodle/LET.
 Regelmässige Abgabe von schriftlichen Hausaufgaben zur Korrektur.
 2 Aktivitäten (im Präsenzunterricht, online oder als schriftliche Hausaufgabe), die als Lernkontrollen gelten.

Bei erfolgreicher Teilnahme erhalten die Kursteilnehmenden ein Zeugnis des Sprachenzentrums, welches 2 ECTS-Punkte bestätigt. Studierende, welche den Kurs im Rahmen des GESS-Programms belegen, werden zusätzlich zum SZ-Zertifikat auf elektronischem Wege Semesterbenotung und GESS-Punkte erhalten.

Teilnahmeberechtigt für diesen Kurs sind Studierende, die sich auf der Homepage des Sprachenzentrums angemeldet und eine online-Anmeldebestätigung bereits erhalten haben. Weitere Infos zu den Kursen sowie die Daten der Online-Anmeldung finden Sie ebenfalls auf der Homepage des Sprachenzentrums <http://www.sprachenzentrum.uzh.ch/index.php>

Interessierte Studierende mit Griechisch als Mutter- oder Zweitsprache bitte noch vor der Anmeldung die Dozentin kontaktieren zwecks Abklärung für die Eignung des Kurses.

851-0889-00L	Schwedisch I (A1) ■	W	2 KP	2U	F. Kreis
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Der Kurs ist als erster Teil des zweisemestrigen Schwedischkurses geplant. Ziel des Kurses ist der Erwerb einer elementaren Sprachkompetenz auf der Ebene des Sprechens, des Hörverstehens sowie des Lesens und Schreibens (Niveau A1). Im Vordergrund steht die mündliche Sprachkompetenz.				
Lernziel	Die Teilnehmenden können sich in ausgewählten Alltagssituationen sprachlich adäquat verhalten. Gesprächssituationen aus dem Alltagsleben werden vermittelt, erarbeitet und geübt. Die Teilnehmenden sind mit den Grundkenntnissen der schwedischen Grammatik und den wichtigsten Merkmalen der schwedischen Aussprache vertraut.				
Literatur	Wir arbeiten mit Rivstart A1+A2 Textbok (ISBN 978-91-27-66685-6) und Rivstart A1+A2 Övningsbok (ISBN 978-91-27-66686-3), einem Lehrmittel des Verlags Natur och Kultur, Stockholm 2007.				
	Zusätzliches Material wird in der Stunde verteilt. Pro Person werden CHF 5.00 Kopiergeld erhoben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Von den Teilnehmenden werden regelmässige Anwesenheit (max 3 Abwesenheiten) und aktive Teilnahme am Unterricht sowie 3 Stunden selbständige Arbeit pro Woche erwartet.				
	Zum Kurs sind ausschliesslich Studierende zugelassen, die sich über die Homepage des Sprachenzentrums (online-Anmeldung) angemeldet und eine Bestätigung bekommen haben, dass sie zum Kurs zugelassen sind.				

851-0889-02L	Schwedisch II (A2.1) ■	W	2 KP	2U	F. Kreis
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Der Kurs schliesst direkt an den ersten Teil des Grundkurses an. Für eine Teilnahme ist das Niveau A1 vorausgesetzt. Ziel des Kurses ist das Vertiefen grammatikalischer Grundstrukturen, die Erweiterung des Wortschatzes und die Verbesserung der mündlichen und schriftlichen Ausdrucksfähigkeit sowie der Aussprache (Niveau A2.1).				
Lernziel	Die Teilnehmenden lernen, sich in ausgewählten Alltagssituationen sprachlich adäquat zu verhalten. Der Kurs gibt ebenso Einblicke in die Besonderheiten der schwedischen Kultur und Gesellschaft. Die Arbeit mit dem Lehrbuch wird ergänzt durch Kurzvorträge, die Lektüre von einfachen Texten sowie Musik.				
Literatur	Wir arbeiten mit Rivstart A1+A2 Textbok (ISBN 978-91-27-66685-6) und Rivstart A1+A2 Övningsbok (ISBN 978-91-27-66686-3), einem Lehrmittel des Verlags Natur och Kultur, Stockholm 2007.				
	Zusätzliches Material wird in der Stunde verteilt. Pro Person werden CHF 5.00 Kopiergeld erhoben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Von den Teilnehmenden werden regelmässige Anwesenheit (max 3 Abwesenheiten) und aktive Teilnahme am Unterricht sowie 3 Stunden selbständige Arbeit pro Woche erwartet.				
	Zum Kurs sind ausschliesslich Studierende zugelassen, die sich über die Homepage des Sprachenzentrums (online-Anmeldung) angemeldet und eine Bestätigung bekommen haben, dass sie zum Kurs zugelassen sind.				

851-0851-00L	Russisch I (A1.1) ■	W	2 KP	2U	D. Henseler
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Einführung in die russische Sprache (und Kultur) für Anfängerinnen und Anfänger (Niveau A1.1). Der Kurs behandelt das kyrillische Alphabet sowie die Phonetik und baut einen ersten Grundwortschatz auf. In zwei Semestern werden die wichtigsten Bereiche der Grundgrammatik vermittelt. Einschreibung für den Kurs über sprachenzentrum.uzh.ch ist obligatorisch!				
Lernziel	Der Kurs konzentriert sich auf Grammatik, Wortschatz sowie die mündliche Kommunikation in einfachsten Alltagssituationen. Ausserdem werden kulturelle Unterschiede thematisiert. Arbeitsformen: Einzel-, Zweier-, Gruppenarbeit sowie Plenum.				
Inhalt	Folgende Inhalte werden erarbeitet: Die russische Schrift lesen und schreiben; sich begrüssen und verabschieden; sich vorstellen; nach dem Namen fragen; jemanden ansprechen; sich entschuldigen; Herkunftsland und -ort sowie Wohnort angeben; Beruf angeben; über die Familie sprechen; über das Befinden sprechen; Preise erfragen; im Café etwas bestellen; über Aktivitäten sprechen; Zahlen 0-400. Der Kurs wird durch die Lernplattform OLAT unterstützt.				
Skript	Wir verwenden das Lehrwerk Otlitschno A1. Benötigt werden das Kursbuch (ISBN: 978-3-19-004477-1), die Audio-CD mit den Hörtexten zum Kursbuch (ISBN: 978-3-19-024477-5) und das Arbeitsbuch mit integrierter Audio-CD (ISBN 978-3-19-014477-8).				

851-0853-00L	Russisch III (A2.1) ■	W	2 KP	2U	D. Henseler
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung</i>				

	<i>beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Der Kurs setzt die russische Grammatik in den Grundzügen voraus. Die Kenntnisse sollen mindestens denjenigen der Teilnehmenden der vorangehenden Kurse (zwei Semester mit je einer Doppelstunde entsprechen). Im Zweifelsfall sollte vorher mit dem Dozenten Kontakt aufgenommen werden. Einschreibung für den Kurs über sprachenzentrum.uzh.ch ist obligatorisch!				
Lernziel	Der Schwerpunkt liegt auf den Fertigkeiten Sprechen, Leseverstehen und Hörverstehen sowie dem Aufbau einer kulturellen Kompetenz. Arbeitsformen: Einzel-, Zweier-, Gruppenarbeit sowie Plenum. Der Kurs wird durch e-learning unterstützt.				
Inhalt	Folgende Inhalte werden erarbeitet: über Ernährung und Mahlzeiten sprechen; Verpackungen und Mengen angeben; sagen, dass man etwas braucht oder kaufen muss; Einkaufsgespräche führen; gastronomische Einrichtungen, Geschirr und Besteck benennen; Einladungen aussprechen und darauf reagieren; um eine Erklärung unbekannter Begriffe bitten; Gratulationen und Wünsche aussprechen; einen Tagesablauf beschreiben; Handlungen in Gegenwart, Vergangenheit und Zukunft benennen; über den Arbeitsweg berichten. Der Kurs wird durch die Lernplattform OLAT unterstützt.				
Skript	Verwendet wird das Lehrbuch "Otlitschno A2". Die Studierenden werden gebeten, das "Kursbuch" (ISBN 978-3-19-004478-8), das "Arbeitsbuch mit 2 Audio-CDs" (ISBN 978-3-19-014478-5) sowie die "Audio-CD zum Kursbuch" (ISBN 978-3-19-024478-2) zu erwerben.				
851-0855-00L	Russisch V (A2.2+) ■	W	2 KP	2U	D. Henseler
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Der Kurs Russisch V setzt ca. das Niveau A2 des "Europäischen Referenzrahmens" voraus. Die Kenntnisse sollen mindestens denjenigen der Teilnehmenden der vorangegangenen Kurse am Sprachenzentrum (vier Semester mit je einer Doppelstunde) entsprechen. Im Zweifelsfall sollte mit dem Dozenten Kontakt aufgenommen werden. Eine vorgängige Einschreibung beim sprachenzentrum.uzh.ch ist obligatorisch!				
Lernziel	Die Teilnehmenden können sich in ausgewählten Bereichen sprachlich adäquat verhalten. Der Schwerpunkt liegt auf den Fertigkeiten Sprechen, Leseverstehen und Hörverstehen auf dem Niveau A2.2+ des "Europäischen Referenzrahmens" sowie dem Aufbau einer kulturellen Kompetenz. Arbeitsformen: Einzel-, Zweier-, Gruppenarbeit sowie Plenum.				
Inhalt	Folgende Inhalte werden erarbeitet: über das Wetter sprechen; Jahreszeiten und Monate benennen; touristische Angebote verstehen; Einverständnis, Ablehnung und Gleichgültigkeit ausdrücken; Verabredungen treffen; über Urlaubspläne und -gestaltung sprechen; Verbote aussprechen; Vergleiche ziehen; über das Lernen sprechen; Datum und Jahr angeben; sagen, wofür man sich interessiert und womit man sich beschäftigt; biografische Angaben machen; sagen, was man gerne machen würde; Empfehlungen aussprechen und einholen; Informationen weitergeben; Wegbeschreibungen erbitten und geben; Vorschläge machen und Verabredungen treffen. Der Kurs wird durch die Lernplattform OLAT unterstützt.				
Skript	Lehrwerk "Otlitschno! A2" (ab ca. Lektion 6). Benötigt werden Kursbuch (ISBN: 978-3190044788), Audio-CD mit den Hörtexten zum Kursbuch (ISBN: 978-3190244782) und das Arbeitsbuch mit integrierter Audio-CD (ISBN 978-3190144785).				
851-0861-00L	Arabisch I (A1.1) ■	W	3 KP	4U	E. Youssef-Grob
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Der Kurs ist als erster Teil (Niveau A 1) eines fünfsemestrigen Arabisch-Kurses geplant. Ziel des Kurses ist der Erwerb einer elementaren Sprachkompetenz auf der Ebene des Sprechens, des Hörverstehens, sowie des Lesens und Schreibens der arabischen Schrift. Er wendet sich an Studierende, Doktorierende und Mitarbeiter ohne Kenntnisse in der arabischen Sprache.				
Lernziel	Die Teilnehmenden können sich in ausgewählten Alltagssituationen sprachlich adäquat verhalten. Gesprächssituationen aus dem Alltagsleben und auf Reisen werden vermittelt, erarbeitet und geübt. Daneben stellt das Erlernen der arabischen Schrift einen weiteren wichtigen Fokus dar.				
Inhalt	Eingebettet in kommunikative Situationen werden folgende Inhalte erarbeitet: Sich begrüßen, sich vorstellen und über sich sprechen (persönliche und berufliche Identität, Wohnort etc.), einfache Telefongespräche führen, Informationen erfragen, ein Zimmer buchen. Kulturellen Aspekten wird dabei besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Der Kurs wird mit einem Modul auf OLAT unterstützt.				
Literatur	Arabisch Intensiv. Grundstufe. Landesspracheninstitut in der Ruhr-Universität Bochum; Buske Verlag (www.buske.de), 2011 Das Lehrmittel ist kurz vor Semesterbeginn erhältlich beim Bücherladen und Studentenladen Zentrum, Schönberggasse 2, 8001 Zürich, Tel: 044 634 45 23, Fax: 044 634 45 26, email: ladenz@zsuz.uzh.ch geöffnet: Mo - Fr 09.00-17.00 Uhr				
851-0861-01L	Arabisch I (A1.1) ■	W	2 KP	3U	U. Gösen
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Ziel des Kurses ist der Erwerb einer elementaren Sprachkompetenz auf der Ebene des Sprechens, des Hörverstehens, sowie des Lesens und Schreibens der arabischen Schrift.				
Lernziel	Die Teilnehmenden können sich in einfachen, aber wichtigen alltäglichen Situationen sprachlich und kulturell kompetent verhalten. Erarbeiten und Einüben von Wortschatz und Grammatik sind auf den Erwerb von Sicherheit für grundlegende Verständigungsbedürfnisse mündlich und schriftlich zugeschnitten.				
Inhalt	Die Verständigungsbedürfnisse, auf welche Übungsinhalte und -situationen abgestimmt sind, beziehen sich auf folgendes: Begrüssung, Frage nach Befinden, sich gegenseitig vorstellen, einfache Aussagen über Gegenstände und Personen, Informationen erfragen und Dienstleistungen erbitten. Die Teilnehmenden erledigen einige Aufgaben auf OLAT.				
Skript	Alle Unterrichtsmaterialien ausser dem Lehrbuch werden je nach Bedarf im Unterricht verteilt und auf OLAT hochgeladen.				
Literatur	Lehrbuch: Arabisch Intensiv. Grundstufe Landesspracheninstitut in der Ruhr-Universität Bochum Jahr: 2011 Auflage: 3., völlig überarb. Aufl				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs wendet sich an Studierende, Doktorierende und Mitarbeitende beider Hochschulen ohne Kenntnisse der arabischen Sprache.				
851-0863-00L	Arabisch III (A2.1) ■	W	2 KP	2U	E. Youssef-Grob
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				

Kurzbeschreibung	Dieser Kurs wird als drittes Semester eines fünfsemestrigen Arabisch-Curriculums am Sprachenzentrum angeboten. Die Übungsinhalte beziehen sich auf einfache Gesprächssituationen im Alltag. Ausserdem wird dem Aufbau eines Grundwortschatzes und der Systematisierung des arabischen Verbalsystems besondere Bedeutung beigemessen.				
Lernziel	Die Teilnehmenden können sich in Gesprächssituationen aus dem Alltag sprachlich und kulturell adequat verhalten. Ausserdem wird dem Aufbau eines Grundwortschatzes und der Systematisierung des arabischen Verbalsystems besondere Bedeutung beigemessen.				
Inhalt	Die Verständigungsbedürfnisse, auf welche Übungsinhalte und -situationen abgestimmt sind, beziehen sich auf folgendes: aus dem Leben erzählen, Tagesablauf, Vergleiche, Wünsche, Befehle und Eventualitäten ausdrücken, Vorlieben angeben. Der Kurs wird mit einem Modul auf OLAT unterstützt.				
Literatur	Arabisch Intensiv. Grundstufe. Landesspracheninstitut in der Ruhr-Universität Bochum; Buske Verlag (www.buske.de), 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Lehrmittel ist kurz vor Semesterbeginn erhältlich beim Bücherladen und Studentenladen Zentrum, Schönberggasse 2, 8001 Zürich, Tel: 044 634 45 23, Fax: 044 634 45 26, email: ladenz@zsuz.uzh.ch geöffnet: Mo - Fr 09.00-17.00 Uhr				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung ist der erfolgreiche Besuch der Kurse Arabisch I und II am Sprachenzentrum (bei E. Youssef oder U. Gösken) resp. Vorkenntnisse, die dem Niveau A1 des europäischen Referenzrahmens entsprechen. In der Arabisch-Lernwerkstatt, die über die Sommermonate im Selbstlernzentrum der Universität Zürich angeboten wird, können sich Quereinsteiger und auch Teilnehmende der Kurse I und II bei U. Gösken optimal auf den Kurs vorbereiten: Sie finden dort speziell zusammengestelltes Material aus den bisher bearbeiteten Lektionen 1-7 des Lehrbuches Arabisch intensiv, auf die im Kurs III aufgebaut werden wird.				
851-0866-01L	Arabisch: Lektürekurs ■	W	2 KP	2G	U. Gösken
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Die Teilnehmenden können sich sprachlich und kulturell relevante Inhalte und Aussagen anhand von Texten und der Diskussion darüber zunehmend selbständig erarbeiten. Dazu gehört die Befähigung, sich über sprachlich und inhaltlich komplexere Zusammenhänge und Sachverhalte in der Zielsprache auszutauschen.				
Lernziel	Ziel des Kurses ist der Erwerb einer Sprachkompetenz gemäss B1 des europäischen Referenzrahmens auf der Ebene des Sprechens, des Hör- und Leseverstehens anhand der Lektüre und Diskussion literarisch und kulturell relevanter Originaltexte.				
Inhalt	Anhand der Diskussion über einfache, aber gehaltvolle literarische Kurztexte wie etwa Gedichte und Kurzgeschichten vertiefen und automatisieren wir einerseits das bisher Gelernte, wenden es an und entwickeln es weiter. Die Unterrichtssprache ist weitgehend Arabisch. Die Teilnehmenden erledigen einige Aufgaben auf OLAT.				
851-0877-00L	Chinesisch I (A1.1) ■	W	3 KP	4U	C. Kühne
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Der Kurs wendet sich an Studierende, welche sich allgemein für das Erlernen der modernen chinesischen Sprache interessieren oder einen Studienaufenthalt in China planen.				
Lernziel	Ziel des Kurses ist es vor allem, die Grundlagen für eine Verständigung in verschiedensten Alltagssituationen zu schaffen. Daneben soll auch das Funktionieren einer von den europäischen Sprachen grundsätzlich verschiedenen Sprache reflektiert werden, insbesondere in ihrem kulturellen Kontext.				
Inhalt	Einführung in die moderne chinesische Hochsprache (Mandarin) sowie in die chinesische Schrift. Aufbau eines Grundwortschatzes in Pinyin-Umschrift und Zeichenschrift, Grundzüge der Grammatik, Konversation. Der Schwerpunkt liegt bei der Umgangssprache				
851-0879-00L	Chinesisch III (A2.1) ■	W	3 KP	4U	Q. Hu
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	In Fortführung des Kurses Chinesisch II soll ein Grundwortschatz von 300 Wörter aktiv beherrscht werden. Hinzu kommen Grundzüge der Grammatik sowie vielfältige Konversationsübungen. Ziel ist es, das von der neuen HSK (level 2, A2) vorgeschriebene Niveau zu erreichen.				
Lernziel	Ziel des Kurses ist der Erwerb einer fortgeschrittenen Sprachkompetenz auf der Ebene des Sprechens, des Hörverstehens sowie des Lesens und Schreibens. Es wird ein Grundwortschatz von Schriftzeichen erarbeitet: Bis Ende des Semesters sollen 300 Wörter nach Möglichkeit aktiv beherrscht werden. Hinzu kommen Grundzüge der Grammatik sowie vielfältige Konversationsübungen.				
Inhalt	Neue erworbene Sprachkompetenzen: 1. Die Fähigkeit, Zahlen und Mengen in der korrekten grammatikalischen Form anzuwenden. 2. Eine eigene Meinung richtig äussern (Z.B. Gefühle bewerten können). 3. Nach der Meinung der anderen fragen können. 4. Einen Vorschlag machen können. 5. Zwei Dinge miteinander vergleichen können. 6. Die Ursache von etwas erklären können. 7. Gegenwart, Vergangenheit und Zukunft ausdrücken können.				
Literatur	Wir arbeiten mit folgendem Lehrmittel: Das Neue Praktische Chinesisch. Lehrbuch und Arbeitsbuch, Bd. 2 (Beijing, 2008 mit Audio CD).				
Voraussetzungen / Besonderes	Ziel des Kurses ist der Erwerb einer fortgeschrittenen Sprachkompetenz auf der Ebene des Sprechens, des Hörverstehens sowie des Lesens und Schreibens. Vorausgesetzt wird der Besuch der Chinesisch I und II Kurse oder eine äquivalente Sprachkompetenz. Teilnehmende, welche die beiden ersten Kurse nicht besucht haben, werden gebeten, sich mit der Kursleiterin in Verbindung zu setzen.				
851-0879-01L	Chinesisch V (A2.2+) ■	W	2 KP	2U	Q. Hu
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Der Kurs wendet sich an Studierende, Doktorierende und Mitarbeitende der Universität und der ETH Zürich, die Chinesisch I bis IV besucht haben oder eine äquivalente Sprachkompetenz besitzen. Ziel des Kurses ist der Erwerb einer fortgeschrittenen Sprachkompetenz, welche den neuen Normen von Chinesisch als Fremdsprache (level B 1) genügt.				
Lernziel	Aufbauend auf ihren Vorkenntnissen von level 2 (gemäß neuer HSK) erlernen die Studierenden systematisch die chinesischen Schriftzeichen und die Grundbedeutung von 600 der am häufigsten verwendeten Einzelzeichen kennen. Der auf den neu erlernten Zeichen basierende Wortschatz wird in einfachen Sätzen, Dialogen und kurzen Lesetexten geübt. Daneben wird auch das Hörverständnis für umgangssprachlich häufig verwendete Sätze geschult.				

Inhalt	Diejenigen Studierenden, die ihre Sprachstudien weiterführen oder die Standardprüfung für Chinesisch als Fremdsprache (HSK) ablegen wollen, sollen Gelegenheit erhalten, ihre Lese- und Schreibfähigkeit zu verbessern und sich schrittweise ein umfangreicheres Vokabular anzueignen. Im Vordergrund stehen vielfältige Konversationsübungen, die die Lesefähigkeit und ein entsprechendes Verständnis der notwendigen grammatikalischen Strukturen schulen sollen. Neben dem Hörverständnis soll auch die Sprechfähigkeit nach Maßgabe der Modellprüfungen geübt werden. Der Kurs wird mit einem Modul auf OLAT unterstützt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden einige Aufgaben auf OLAT erledigen.
Literatur	Wir arbeiten mit folgendem Lehrmittel: New Practical Chinese Reader. Textbook and Workbook, Bd. 3 (新实用汉语课本, Beijing, 2003).
Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt wird der Besuch der Chinesisch III und IV Kurse oder eine äquivalente Sprachkompetenz. Teilnehmende, welche die beiden Kurse nicht besucht haben, werden gebeten, sich mit der Kursleiterin in Verbindung zu setzen. Bei Unklarheiten ist ein beratendes Gespräch mit der Dozentin möglich. Am Ende des Semesters findet eine schriftliche Semesterprüfung statt. In dieser werden Grammatik und Leseverständnis geprüft. Aufgrund des Leistungsnachweises durch regelmäßige, aktive Teilnahme am Unterricht sowie Bestehen der Prüfung werden 2 ECTS-Punkte vergeben
851-0881-00L	Japanisch I (A1.1) ■ W 3 KP 4U G. Gefter <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>
Kurzbeschreibung	In dieser Einführung in die gesprochene und geschriebene Umgangssprache Japans erwerben Studierende ein Grundvokabular von 1000 Vokabeln sowie die häufigsten Satzstrukturen für die Verständigung im Alltag. Sie erlernen zudem die zwei Silbenschriften Hiragana und Katakana und 100 Kanji sowie japanische Textverarbeitung auf dem Computer.
Lernziel	Verständigung im Alltag / Lesen einfacher Texte in sino-japanischer Mischschrift / Textverarbeitung der sino-japanischen Schrift auf dem Computer / Verfassen einfacher Texte in sino-japanischer Mischschrift auf dem Computer
Inhalt	Details unter www.sprachenzentrum.uzh.ch
Skript	Heinrich Reinfried "Kompaktlehrgang Japanisch" (wird in der Vorlesung verkauft, auch erhältlich über www.asiaintensiv.ch)
851-0881-01L	Japanisch I (A1.1) ■ W 3 KP 4U I. Mosimann-Nakanishi <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>
Kurzbeschreibung	In dieser Einführung in die gesprochene und geschriebene Umgangssprache Japans erwerben Studierende ein Grundvokabular sowie die häufigsten Satzstrukturen für die Verständigung im Alltag. Sie erlernen zudem die zwei Silbenschriften Hiragana und Katakana sowie japanische Textverarbeitung auf dem Computer.
Lernziel	Verständigung im Alltag / Lesen einfacher Texte in Silbenschriften / Verfassen einfacher Texte in Silbenschriften auf dem Computer
Inhalt	Details unter www.sprachenzentrum.unizh.ch
Skript	Heinrich Reinfried "Kompaktlehrgang Japanisch" (wird in der Vorlesung verkauft, auch erhältlich über www.asiaintensiv.ch)
851-0883-00L	Japanisch III (A2.1) ■ W 2 KP 2U G. Gefter <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>
Kurzbeschreibung	Training der japanischen Umgangssprache / Lektüre allgemeiner Texte in sino-japanischer Mischschrift sowie von Fachtexten zu Gesellschaft, Wissenschaft und Technik in Japan (600 Kanji) / Anwenden, Festigen und Erweitern des Grundvokabulars und der Satzstrukturen / Präsentation und Diskussion in japanischer Sprache / Training des Hörverstehens mit Video.
Lernziel	Fähigkeit, sich in japanischer Umgangssprache über Alltagsthemen zu unterhalten und allgemeine Texte in sino-japanischer Mischschrift zu Gesellschaft, Wissenschaft und Technik in Japan (mit ca. 600 Kanji) zu lesen / Präsentation und Diskussion ausgewählter Themen in japanischer Sprache / Fähigkeit, ausgewählte japanische TV-Nachrichtensendungen zu verstehen.
Inhalt	Details unter www.sprachenzentrum.uzh.ch
Skript	Das Lehrbuch Reinfried "Wortwolken Japanisch" (mit AV-Studienmaterial) Gratis-Download: http://asiaintensiv.pbworks.com/Wortwolken
851-0900-01L	Norwegisch I W 2 KP 2U E. Berg <i>Dieser Sprachkurs wird nicht vom Sprachenzentrum angeboten</i>
Kurzbeschreibung	Der Einführungskurs in die norwegische Sprache (Bokmål) vermittelt elementare Sprachkenntnisse und gibt einen Einblick in die Kultur und Landschaft Norwegens.
Lernziel	Sie können am Ende des Semesters einfache Unterhaltungen führen und haben erste Texte auf Norwegisch gelesen und geschrieben.
Literatur	Lehrbuch: "Et år i Norge. Norwegisch für Deutschsprachige" von Randi Rosenvinge Schirmer. Hempfen Verlag, Bremen 2007. ISBN: 978-3-934106-15-4
Voraussetzungen / Besonderes	Einstufung gemäss Globalskala des Europarates: A2 Empfehlung: Besuchen Sie das Tutorat, das zu diesem Kurs angeboten wird.
851-0900-03L	Norwegisch III W 2 KP 2U E. Berg <i>Dieser Sprachkurs wird nicht vom Sprachenzentrum angeboten</i>
Kurzbeschreibung	In diesem dritten Teil des Sprachkurses bauen Sie ihre aktive und passive Sprachkompetenz weiter aus. Der Lernstoff aus dem bisherigen Lehrbuch wird abgeschlossen und in freien Arbeiten zu aktuellen norwegischen Themen angewandt. Einstufung gemäss Globalskala des Europarates: B2
Lernziel	Sie können ohne grössere Anstrengung norwegische Literatur lesen und sich zu verschiedenen Themen mündlich und schriftlich ausdrücken.
Literatur	Lehrbuch: "Et år i Norge. Norwegisch für Deutschsprachige" von Randi Rosenvinge Schirmer. Hempfen Verlag, Bremen 2007. ISBN: 978-3-934106-15-4
851-0900-04L	Norwegisch IV W 2 KP 2U E. Berg <i>Dieser Sprachkurs wird nicht vom Sprachenzentrum angeboten</i>
Kurzbeschreibung	Nach Abschluss des dreisemestrigen Grundkurses wird im Fortgeschrittenenkurs der aktive Gebrauch der bisher erworbenen Sprachkenntnisse im Mittelpunkt stehen. Sie werden anhand verschiedener Originalmedien auf Norwegisch lesen, hören, diskutieren und schreiben üben.
Lernziel	Sie beherrschen die norwegische Sprache gut genug, um sich zu komplexen Themen mündlich und schriftlich äussern zu können.

GESS-Pflichtwahlfach - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Geographie Lehrdiplom

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom für Maturitätsschulen

► Fachdidaktik in Geographie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4239-00L	Fachdidaktik des Geographieunterrichts I ■ <i>Die "Fachdidaktik I" muss zusammen mit "Einführungspraktikum Geographie" - 651-2519-00L - belegt werden.</i>	O	3 KP	2G	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	Fachdidaktische Grundlagen zur Gestaltung des gymnasialen Geografieunterrichtes in Theorie und Praxis.				
Lernziel	Der Kurs führt in die Praxis des Geografieunterrichtes ein. Die Teilnehmer/innen setzen sich mit dem Schulfachverständnis im Wandel der Zeit auseinander und lernen: - den Unterricht im Rahmen der geltenden Lehrpläne, auch interdisziplinär, zu planen. - wie geografische Inhalte didaktisch und methodisch umgesetzt werden können, damit den Schülerinnen und Schülern grundlegende Kompetenzen (Kenntnisse, Fähigkeiten, Haltungen), auch im Hinblick auf ein Hochschulstudium, vermittelt werden. - Schülerinnen und Schüler so zu fördern, dass sie raumkompetent selbstständig denken und verantwortungsbewusst handeln können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte - Einführung in die Theorie der Geografiedidaktik. - Bildungsauftrag der Geografie an Mittelschulen. - Interesse der Lernenden am Geografieunterricht. - Unterrichtsgestaltung und -vorbereitung: Sachanalyse, lernzielorientierte Unterrichtsplanung; Didaktische Analyse; Einführung in die Gestaltung von Lernarrangements. - Mediendidaktik (Arbeiten mit Bildern und Karten). - Planung einer Unterrichtseinheit (Struktur - Prozess - Verlauf).				
Lernformen	Theoretische Konzepte werden präsentiert und an Beispielen diskutiert. Die Studierenden setzen sich mit Methoden aktiv auseinander (z.B. Lernpuzzle, Fallstudie sowie Sozial- und Aktionsformen) und reflektieren dabei ihre eigenen Schulerfahrungen im Fach.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Haubrich et al. 2006: Geographie unterrichten lernen; Oldenbourg, ISBN 3-486-00345-3. Weitere Literaturangaben auf Liste.				
Voraussetzungen / Besonderes	Fachdidaktik I ist gleichzeitig mit dem Einführungspraktikum zu belegen. Sie gilt als Voraussetzung für Fachdidaktik II und III, sowie die FWV II und FWV III. Fachdidaktik II findet nur im Sommersemester statt. Fachdidaktik III kann parallel zur Fachdidaktik II im Sommersemester oder parallel zur FWV III (Ringvorlesung und FD-Seminar) im Herbstsemester belegt werden Fachwissenschaftliche Voraussetzung: Mindestens 12 KP aus dem Nebenvertiefungsblock Geografie (siehe: http://www.didaktischeausbildung.ethz.ch/ausbildung/lehrdipl/ld_geografie).				
651-4124-00L	Prüfung Fachdidaktik ■ <i>Voraussetzung: erfolgreiche Abschluss alle Ausbildungsteile für das Lehrdiplom; insbesondere die Fachdidaktik I- IV, FV I - III, Einführungspraktikum und Praktikum.</i> <i>Die "Prüfung Fachdidaktik" muss zusammen mit der LE 651-2520-00L "Prüfungslektionen Geografie" belegt werden.</i>	O	1 KP	2G	B. Vettiger-Gallusser
Inhalt	Geprüft werden: Fähigkeit, Geografie-Unterricht mit Bezug zur eigenen Praxis kritisch und unter verschiedenen Blickwinkeln (inhaltlich, methodisch-didaktisch) zu betrachten. Lernarrangements mit Bezug zum heutigen Bildungs- und Schulfachverständnis zu gestalten und kritisch zu hinterfragen sowie deren möglichen/ erzielten Wirkungen zu diskutieren und zu begründen; Unterrichtssituationen zu reflektieren und zu evaluieren.				
Skript	Unterlagen aus der Fachdidaktischen Ausbildung Fachdidaktischer Text nach eigener Wahl				
Literatur	Unterlagen aus der Fachdidaktik Literaturlisten aus den Fachdidaktiken Geographie I-III				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Fachdidaktik-Prüfung ist eine 15 minütige mündliche Prüfung. Sie findet am selben Tag wie die praktische Prüfung (2 Prüfungslektionen plus Kolloquium) statt.				
651-4120-00L	Fachdidaktik IV: Mentorierte Arbeit ■ <i>Voraussetzung: Dieser Kurs kann nur belegt werden, wenn die Fachdidaktik I bis III abgeschlossen sind.</i>	O	2 KP	4A	B. Vettiger-Gallusser, S. Hesske
Kurzbeschreibung	Mentorierte Arbeit mit Bezug zur Fachdidaktik				
Lernziel	selbständige, theoriegestützte Auseinandersetzung mit konkreter, praxisbezogener Fragestellung zum Geografieunterricht.				
Inhalt	selbständige, mentorierte Arbeit zu einem Thema aus der Fachdidaktik mit direktem Bezug zur Lehrpraxis im Fach Geografie (z.B. zu eigenen Übungslektionen und Praktikum oder zur Unterrichtsforschung). Das Thema wird zu Beginn mit der Mentorin/ dem Mentor festgelegt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Frühestens parallel zum Fachdidaktik- Modul III zu belegen (Pflicht für ETH-Studierende)				
651-4118-00L	Fachdidaktik des Geographieunterrichts III ■ <i>Voraussetzung: erfolgreicher Abschluss der Fachdidaktik I (651-4239-00L).</i>	O	3 KP	2G	B. Vettiger-Gallusser, U. Zehnder Paganini
Kurzbeschreibung	Die Fachdidaktik III besteht aus zwei Blöcken: einem Block "Vertiefung" mit wichtigen Themen aus FD I/ II und einem Block "Informationstechnologien im Geografieunterricht" mit konkreten Anwendungen.				

Lernziel	Die Fachdidaktik III ermöglicht eine vertiefte, anwendungsorientierte Auseinandersetzung zum Medieneinsatz im Fach Geographie. Studierende - lernen sowohl Möglichkeiten des ICT-Einsatzes für die Gestaltung von Geografieunterricht als auch der integrierten Förderung von IT-Kompetenzen bei den Lernenden kennen. Sie planen eine IT-Lektion, führen sie durch und evaluieren diese. - erkennen die Chancen und Grenzen von Veranschaulichung durch Filme, Modelle und Experimente im Geografieunterricht. - setzen sich mit der Bedeutung der subjektiven Theorien für Lern-/Misserfolg auseinander und diskutieren Unterrichtsmöglichkeiten für einen Konzeptwechsel (geografische Fallbeispiele).
Inhalt	Inhalt Fachdidaktik III Block "Vertiefung" (1/2 Semester) - Wirksamkeit von Unterrichtsmethoden und -formen: Anwendungen und Umsetzungen an Fallbeispielen evaluieren. - Umsetzung von Geografie-/allgemeindidaktischen Konzepten: z.B. zu Medienkompetenz, Interdisziplinarität und Umweltbildung. - Planung von Unterrichtseinheiten. Fachdidaktik III Block "ICT im Geografieunterricht" (1/2 Semester) - Fachspezifische Einsatzmöglichkeiten, Unterrichtshilfen, konkrete Anwendungen und Resultate an Beispielen kritisch reflektieren. (Leistungsnachweis). Lernformen Theoretische Konzepte werden vorgestellt und an typischen Beispielen aus der Praxis illustriert. Beispiele im IT- Bereich werden von Studierenden selbst erarbeitet ("Werkstatt"), präsentiert und diskutiert.
Skript	Unterlagen werden abgegeben.
Literatur	Haubrich et al. 2006: Geographie unterrichten lernen. Oldenbourg, ISBN 3-486-00345-3. Weitere Literaturangaben.
Voraussetzungen / Besonderes	Fachdidaktik III kann im Frühlingssemester parallel zu Fachdidaktik II besucht werden, aber erst nach Fachdidaktik I.

► Berufspraktische Ausbildung in Geographie

►► Berufspraktische Ausbildung (1. Fach)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-2519-00L	Einführungspraktikum Geographie ■ <i>Das Einführungspraktikum Geographie muss zusammen mit der "Fachdidaktik I: Spezielle Didaktik des Geographieunterrichts I" - 651-4239-00L - belegt werden.</i>	O	3 KP	6P	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum erhalten die Studierenden zu Beginn Einblick ins komplexe Unterrichtsgeschehen an einer Mittelschule. Zudem hospitieren sie 5 Lektionen bei einer Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Fachdidaktik und der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch. Das Einführungspraktikum wird eng von der Fachdidaktik begleitet.				
Skript	- Arbeitsaufträge aus der Fachdidaktik für das Einführungspraktikum Teil 1 - Aufträge für die berufspraktische Ausbildung im Fach Geographie - Die berufspraktische Ausbildung am IGB; Wegleitung und Instrumente zur Vorbereitung, Durchführung und Reflexion sowie zur Beratung, Beobachtung und Beurteilung von Unterricht auf der Sekundarstufe II (Version 2010)				
Literatur	Haubrich H. (Hrsg.); Geografie unterrichten lernen (2006) Literarturlisten aus der Fachdidaktik und den Erziehungswissenschaften; je nach den bearbeiteten Problem- oder Fragestellungen				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Einführungspraktikum wird zusammen mit Fachdidaktik I belegt. Teil 1 (Beobachtung von Unterricht bei zugeteilter Lehrperson) findet gleich zu Beginn des Herbstsemesters statt. Teil 2 (je 5 Lektionen beobachten und erteilen) findet in der Regel erst nach Abschluss der Fachdidaktik 1 statt (z.B. während der Semesterferien oder während des darauf folgenden Semesters). Das Einführungspraktikum muss vor der Einschreibung für das grosse Praktikum abgeschlossen sein.				
651-2517-00L	Unterrichtspraktikum Geographie ■ <i>Voraussetzung: Abgeschlossene Ausbildung Fachdidaktik I-IV, Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus 1-3 und Einführungspraktikum in Geographie.</i>	O	8 KP	17P	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.				
Skript	Die berufspraktische Ausbildung am IGB; Wegleitung und Instrumente zur Vorbereitung, Durchführung und Reflexion sowie zur Beratung, Beobachtung und Beurteilung von Unterricht auf der Sekundarstufe II (2008) Aufträge für die berufspraktische Ausbildung aus der Fachdidaktik Geografie				

Literatur	Haubrich H. (Hrsg.); Geografie unterrichten lernen (2006).				
Voraussetzungen / Besonderes	Literaturlisten aus der Fachdidaktik und den Erziehungswissenschaften; je nach den bearbeiteten Problem- oder Fragestellungen. Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt. Begleitend zum Unterrichtspraktikum sind die Unterrichtspraktischen Übungen zu belegen und ein Portfolio, in dem ausgewählte Unterrichtserfahrungen im Fach Geografie analysiert und dokumentiert werden, zu erstellen.				
651-2520-01L	Prüfungslektion untere Stufe Geographie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Geographie" (651-2520-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 14 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie spätestens 2 Tage vor der Prüfung (bis 18 Uhr) den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines Kolloquiums (15 min).				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte bei der Prüfungsanmeldung den schriftlichen Nachweis erbringen, dass die ganze Ausbildung abgeschlossen ist.				
651-2520-02L	Prüfungslektion obere Stufe Geographie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Geographie" (651-2520-01L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 14 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie spätestens 2 Tage vor der Prüfung (bis 18 Uhr) den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines Kolloquiums (15 min).				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte bei der Prüfungsanmeldung den schriftlichen Nachweis erbringen, dass die ganze Ausbildung abgeschlossen ist.				
651-4137-00L	Berufspraktische Übungen ■ <i>Muss zusammen mit " Unterrichtspraktikum Geographie" (651-2517-00L) belegt werden.</i>	O	2 KP	4P	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	Im Rahmen des Unterrichtspraktikums erstellen die Studierenden ein Portfolio, in dem sie ausgewählte Unterrichtserfahrungen analysieren und dokumentieren.				
Lernziel	Einblicke geben in die persönliche, ausgewählte und theoretisch fundierte: Auseinandersetzung mit Unterrichtselementen und Erarbeitung eines persönlichen Methodenprofils auf der Grundlage von Aufträgen aus der Fachdidaktik. Aufarbeitung wichtiger Ereignisse/ Vorkommnisse, die während des Unterrichts bzw. während des Praktikums erfahren wurden (z.B. Fachinhalt; didaktische Planung, Durchführung von Unterricht, Interaktion mit Klasse oder einzelnen Schüler/-innen; Verständigung mit Praktikumslehrperson) entsprechend der Anleitungen und der Hinweise in der Wegleitung für die berufspraktische Ausbildung des IGB und der Fachdidaktik Geografie.				
Inhalt	- Erstellen eines Portfolios zum Praktikum mit Praktikumsjournal (6-8 Seiten) und den dazu gehörenden Dokumenten (z.B. einem Beobachtungsprotokoll; einer Unterrichtsplanung; einer Lernaufgabe; einer Prüfung) - Vorgängige Überlegungen (Problemstellung bzw. Vorbereitung einzelner Lektionen) werden schriftlich dokumentiert sowie die Erfahrungen reflektiert, die bei der Umsetzung und Durchführung des Unterrichts gemacht wurden. - Im Praktikumsjournal sollen fachwissenschaftliche Aspekte, allgemein- und fachdidaktische Überlegungen, fachlich- pädagogische und didaktische Aspekte sowie konkrete Erfahrungen aus dem Praktikum einbezogen und angemessen miteinander in Verbindung gebracht werden. - Die Art der Darstellung des Portfolios wird durch die Studierenden bestimmt. - Der Hauptteil des Praktikumsjournals umfasst ca. sechs bis acht Seiten. - Formal muss das Praktikumsjournal der Struktur einer wissenschaftlichen Arbeit entsprechen (Titelblatt, Inhaltsverzeichnis, Hauptteil, Schlusswort, Literatur- und Materialangaben).				
Skript	Anleitung für das Unterrichtspraktikum und die unterrichtspraktischen Übungen: - Die berufspraktische Ausbildung am IGB; Wegleitung und Instrumente zur Vorbereitung, Durchführung und Reflexion sowie zur Beratung, Beobachtung und Beurteilung von Unterricht auf der Sekundarstufe II (Version 2010). - Aufgabenstellungen für die berufspraktische Ausbildung aus der Fachdidaktik Geografie.				
Literatur	Haubrich H. (Hrsg.); Geografie unterrichten lernen (2006). Literaturlisten aus der Fachdidaktik und den Erziehungswissenschaften; je nach den bearbeiteten Problem- oder Fragestellungen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Journal muss bei der Schlussbesprechung des Praktikums vorliegen. Es wird von der Praktikumslehrperson kontrolliert, visiert und zusammen mit dem Praktikumsbericht an die/den zuständigen Fachdidaktiker/in weitergeleitet und muss dort genehmigt werden. Das Portfolio kann auch Gegenstand der fachdidaktischen Prüfung sein.				

►► Berufspraktische Ausbildung (2 Fächer im 1-Schritt-Verfahren)

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-2519-00L	Einführungspraktikum Geographie ■ <i>Das Einführungspraktikum Geographie muss zusammen mit der "Fachdidaktik I: Spezielle Didaktik des</i>	O	3 KP	6P	B. Vettiger-Gallusser

Geographieunterrichts I" - 651-4239-00L - belegt werden.

Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum erhalten die Studierenden zu Beginn Einblick ins komplexe Unterrichtsgeschehen an einer Mittelschule. Zudem hospitieren sie 5 Lektionen bei einer Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Fachdidaktik und der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch. Das Einführungspraktikum wird eng von der Fachdidaktik begleitet.
Skript	- Arbeitsaufträge aus der Fachdidaktik für das Einführungspraktikum Teil 1 - Aufträge für die berufspraktische Ausbildung im Fach Geografie - Die berufspraktische Ausbildung am IGB; Wegleitung und Instrumente zur Vorbereitung, Durchführung und Reflexion sowie zur Beratung, Beobachtung und Beurteilung von Unterricht auf der Sekundarstufe II (Version 2010)
Literatur	Haubrich H. (Hrsg.); Geografie unterrichten lernen (2006) Literarturlisten aus der Fachdidaktik und den Erziehungswissenschaften; je nach den bearbeiteten Problem- oder Fragestellungen
Voraussetzungen / Besonderes	Das Einführungspraktikum wird zusammen mit Fachdidaktik I belegt. Teil 1 (Beobachtung von Unterricht bei zugeteilter Lehrperson) findet gleich zu Beginn des Herbstsemesters statt. Teil 2 (je 5 Lektionen beobachten und erteilen) findet in der Regel erst nach Abschluss der Fachdidaktik 1 statt (z.B. während der Semesterferien oder während des darauf folgenden Semesters). Das Einführungspraktikum muss vor der Einschreibung für das grosse Praktikum abgeschlossen sein.

651-2520-01L	Prüfungslektion untere Stufe Geographie ■	O	1 KP	2P	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Geographie" (651-2520-02L) belegt werden.</i>				

Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 14 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie spätestens 2 Tage vor der Prüfung (bis 18 Uhr) den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines Kolloquiums (15 min).
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte bei der Prüfungsanmeldung den schriftlichen Nachweis erbringen, dass die ganze Ausbildung abgeschlossen ist.

651-2520-02L	Prüfungslektion obere Stufe Geographie ■	O	1 KP	2P	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Geographie" (651-2520-01L) belegt werden.</i>				

Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 14 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie spätestens 2 Tage vor der Prüfung (bis 18 Uhr) den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines Kolloquiums (15 min).
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte bei der Prüfungsanmeldung den schriftlichen Nachweis erbringen, dass die ganze Ausbildung abgeschlossen ist.

651-4239-00L	Fachdidaktik des Geographieunterrichts I ■	O	3 KP	2G	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Die "Fachdidaktik I" muss zusammen mit "Einführungspraktikum Geographie" - 651-2519-00L - belegt werden.</i>				

Kurzbeschreibung	Fachdidaktische Grundlagen zur Gestaltung des gymnasialen Geografieunterrichtes in Theorie und Praxis.
Lernziel	Der Kurs führt in die Praxis des Geografieunterrichts ein. Die Teilnehmer/innen setzen sich mit dem Schulfachverständnis im Wandel der Zeit auseinander und lernen: - den Unterricht im Rahmen der geltenden Lehrpläne, auch interdisziplinär, zu planen. - wie geografische Inhalte didaktisch und methodisch umgesetzt werden können, damit den Schülerinnen und Schülern grundlegende Kompetenzen (Kenntnisse, Fähigkeiten, Haltungen), auch im Hinblick auf ein Hochschulstudium, vermittelt werden. - Schülerinnen und Schüler so zu fördern, dass sie raumkompetent selbstständig denken und verantwortungsbewusst handeln können.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte - Einführung in die Theorie der Geografiedidaktik. - Bildungsauftrag der Geografie an Mittelschulen. - Interesse der Lernenden am Geografieunterricht. - Unterrichtsgestaltung und -vorbereitung: Sachanalyse, lernzielorientierte Unterrichtsplanung; Didaktische Analyse; Einführung in die Gestaltung von Lernarrangements. - Mediendidaktik (Arbeiten mit Bildern und Karten). - Planung einer Unterrichtseinheit (Struktur - Prozess - Verlauf).
Lernformen	Theoretische Konzepte werden präsentiert und an Beispielen diskutiert. Die Studierenden setzen sich mit Methoden aktiv auseinander (z.B. Lernpuzzle, Fallstudie sowie Sozial- und Aktionsformen) und reflektieren dabei ihre eigenen Schulerfahrungen im Fach.

Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Haubrich et al. 2006: Geographie unterrichten lernen; Oldenbourg, ISBN 3-486-00345-3. Weitere Literaturangaben auf Liste.				
Voraussetzungen / Besonderes	Fachdidaktik I ist gleichzeitig mit dem Einführungspraktikum zu belegen. Sie gilt als Voraussetzung für Fachdidaktik II und III, sowie die FWV II und FWV III. Fachdidaktik II findet nur im Sommersemester statt. Fachdidaktik III kann parallel zur Fachdidaktik II im Sommersemester oder parallel zur FWV III (Ringvorlesung und FD-Seminar) im Herbstsemester belegt werden Fachwissenschaftliche Voraussetzung: Mindestens 12 KP aus dem Nebenvertiefungsblock Geografie (siehe: http://www.didaktische-ausbildung.ethz.ch/ausbildung/lehrdipl/ld_geografie).				
651-2521-00L	Unterrichtspraktikum Geographie ■	O	6 KP	13P	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Voraussetzung: Abgeschlossene Fachdidaktische Grundausbildung (FD I, FD II, FD III).</i> <i>Unterrichtspraktikum Geografie für Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Geographie als 1. Fach.</i>				
Kurzbeschreibung	Am Ende ihrer Ausbildung sollen die Studierenden die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag einsetzen und testen: Sie verbringen 3-5 Wochen in einer Schule, hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 30 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Die Veranstaltung ist Teil des Ausbildungsbereichs "Berufspraktische Ausbildung" in der Ausbildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education. Die Studierenden sind am Schluss ihrer pädagogisch-didaktischen Ausbildung angelangt und werden nun erneut einer Praktikumslehrperson zugeteilt. Auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie vielfältige Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit ihre fachwissenschaftliche Kompetenz und die Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4237-01L	FWV III mit pädagogischem Fokus: Ringvorlesung	O	3 KP	2G	I. Bauer
	<i>Es wird sehr empfohlen, Ringvorlesung mit Seminar erst nach der Fachdidaktikgrundausbildung (FD I - III) zu belegen.</i>				
Kurzbeschreibung	Aktuelle Forschungsansätze mit gesellschaftlicher Relevanz werden an Beispielen exemplarisch vorgestellt und hinsichtlich ihrer Bedeutung für die gymnasiale Ausbildung im Fach Geographie kritisch hinterfragt.				
Lernziel	Die Studierenden - setzen sich anhand von aktuellen Forschungsansätzen und konkreten Beispielen mit der ganzen Breite des Fachverständnisses auseinander und legen dabei ein fachwissenschaftliches Fundament für die kritische Auseinandersetzung mit den allgemein bildenden Fachinhalten des Schulfaches Geografie im Wandel der Zeit. - erkennen, ob und wo welche aktuellen Themen aus der Fachwissenschaft (Forschung) in den Mittelschulunterricht eingebaut werden können. - machen sich mit Fragestellungen und Formen von erkenntnisorientiertem, moderat konstruktivistischem Unterricht vertraut. - Können Geografieunterricht bewusst und theoriegestützt reflektieren.				
Inhalt	Vorlesung: In jeweils in sich geschlossenen Vorlesungen beleuchten Dozierende die gesellschaftliche Relevanz ihrer aktuellen Forschungsansätze an konkreten Beispielen aus der Physischen Geografie und den Erdwissenschaften, der Humangeografie sowie der Methodischen Geografie. Sie thematisieren dabei die Bedeutung der Ansätze für die Gesellschaft zur Auseinandersetzung mit räumlichen Fragestellungen und Problemlösungen und diskutieren die aus ihrem Forschungsansatz und den Ergebnissen resultierenden ethischen Fragen. Sie beleuchten damit die Breite des Fachverständnisses und legen das Fundament für die kritische Auseinandersetzung mit den allgemein bildenden Fachinhalten (Kompetenzen, Fachwissen, Einstellungen), die insbesondere in der gymnasialen Ausbildung im Fach Geographie vermittelt werden sollen.				
Skript	Zu jeder Vorlesung werden Folien/ Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Wird von den jeweils verantwortlichen Dozierenden zusammengestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Veranstaltung muss gleichzeitig mit der Veranstaltung 651-4237-02L FWV III mit pädagogischem Fokus: Seminar besucht werden. Sie kann erst nach dem Besuch der Fachdidaktik I bis III, bzw. parallel zur Fachdidaktik III belegt werden. Erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Kenntnisse sind notwendig für den Gewinn bringenden Besuch des Seminars. Es wird sehr empfohlen, dieses Modul parallel zum Unterrichtspraktikum zu besuchen.				

651-4237-02L	FWV III mit pädagogischem Fokus: Seminar ■	O	3 KP	2G	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Es wird sehr empfohlen, Ringvorlesung mit Seminar erst nach der Fachdidaktikgrundausbildung (FD I - III) zu belegen.</i>				
Kurzbeschreibung	Aktuelle Forschungsansätze mit gesellschaftlicher Relevanz werden an Beispielen exemplarisch vorgestellt und hinsichtlich ihrer Bedeutung für die gymnasiale Ausbildung im Fach Geographie kritisch hinterfragt.				
Lernziel	Die Studierenden - setzen sich anhand von aktuellen Forschungsansätzen und konkreten Beispielen mit der ganzen Breite des Fachverständnisses auseinander und legen dabei ein fachwissenschaftliches Fundament für die kritische Auseinandersetzung mit den allgemein bildenden Fachinhalten des Schulfaches Geografie im Wandel der Zeit. - erkennen, ob und wo welche aktuellen Themen aus der Fachwissenschaft (Forschung) in den Mittelschulunterricht eingebaut werden können. - machen sich mit Fragestellungen und Formen von erkenntnisorientiertem, moderat konstruktivistischem Unterricht vertraut. - Können Geografieunterricht bewusst und theoriegestützt reflektieren.				

Inhalt	<p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in den Umgang mit theoretischen Konzepten zur kritischen Reflexion von Unterrichtsinhalten und -methoden hinsichtlich ihrer Ausrichtung. - Auseinandersetzung mit Wesen und Inhalt der geographischen Allgemeinbildung, ihren Möglichkeiten und Grenzen (z.B. Ressourcen, Lehrpläne) mit direktem Bezug zur Ringvorlesung. - Berücksichtigung der Wissensgenese sowie ethischer und methodischer Aspekte für die Ausbildung an Maturitätsschulen. - Diskussion von Unterrichtsinhalten und Lernarrangements unter Berücksichtigung der vermittelten Impulse und fachdidaktischer Literatur. <p>Lernformen:</p> <p>Die fachwissenschaftlichen Aspekte werden in der Form einer Vorlesung von verschiedenen Dozierenden von der UZH und ETHZ präsentiert.</p> <p>Im Seminar erfolgt eine kritische Diskussion und Aufarbeitung der exemplarischen Bedeutung der einzelnen Vorlesungsinhalte an Hand von Kurzvorträgen der Studierenden und bestehender Lehr-/ Lernmaterialien. Konkrete Umsetzungsbeispiele mit Bezug zu behandelten Themen der Ringvorlesung für den Unterricht als Seminararbeit (Partnerarbeit) werden erstellt.</p>
Skript	Zu jeder Seminarveranstaltung werden Folien/ Unterlagen abgegeben.
Literatur	Wird von den jeweils verantwortlichen Dozierenden zusammengestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Diese Veranstaltung muss gleichzeitig mit der Veranstaltung 651-4237-01L FWV III mit pädagogischem Fokus: Ringvorlesung besucht werden.</p> <p>Sie kann erst nach dem Besuch der Fachdidaktik I bis III, bzw. parallel zur Fachdidaktik III belegt werden. Erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Kenntnisse sind notwendig für den Gewinn bringenden Besuch des Seminars.</p> <p>Es wird sehr empfohlen, dieses Modul parallel zum Unterrichtspraktikum zu besuchen.</p> <p>Diese Veranstaltung kann nur nach oder gleichzeitig mit der Fachdidaktik I belegt werden. Erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Kenntnisse sind von Vorteil v.a. für den Gewinn bringenden Besuch des Seminars.</p> <p>Es wird sehr empfohlen, dieses Modul erst nach Abschluss der Fachdidaktik Geografie 1-3, parallel zum Unterrichtspraktikum zu besuchen.</p>

651-4247-00L	FV Geographie I: Regionale Geographie und ihre Didaktik - Die arabische Halbinsel	O	3 KP	2V	U. Brunner , Uni-Dozierende
651-4247-40L	FV Geographie I: Regionale Geographie und ihre Didaktik - Asien <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	O	3 KP	2V	N. Backhaus, S. Baumann
Kurzbeschreibung	Regionale Geografie wird im Fachverständnis und im Schulunterricht kritisch hinterfragt und ihr Potential für einen fundierten Unterricht ausgelotet.				
Lernziel	Die regionale Geografie betrachtet abgegrenzte Teilräume unterschiedlichen Massstabs nach thematischen und exemplarischen Aspekten. In dieser Form ist die regionale Geographie Bestandteil vieler Geographie-Lehrpläne. Vor diesem Hintergrund baut sich das Modul zweiteilig auf. Eine fachwissenschaftliche Vorlesung vermittelt an einem konkreten regionalen Beispiel aktuelle, interdisziplinäre Themen und Fallstudien. Dabei besteht das Ziel, fachwissenschaftliches Kontextwissen zu einer Region zu erarbeiten. In einem begleitenden Seminar wird dieses Kontextwissen schulpraktisch umgesetzt, so dass die Lehrpersonen befähigt werden, fachwissenschaftlich, didaktisch und pädagogisch reflektierten regionalgeographischen Unterricht zu gestalten.				
Inhalt	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht über Themen, die für eine Region typisch sind oder sich in einer Region abspielen (z. B. Arabische Halbinsel, Afrika südlich der Sahara, Asien) - Regionale Fallstudien mit interdisziplinärem Charakter - Differenzierte Auseinandersetzung mit kulturellen und politischen Fragen und Entwicklungen in einer Region - Erarbeiten von bedeutenden fachwissenschaftlichen Debatten zu einer Region <p>Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regional-thematische Geografie versus traditionelle Länderkunde - Geografisches Orientierungswissen: Stellenwert - Werteerziehung und Interdisziplinarität im regionalgeografischen Kontext - Didaktische Analyse und Planung regionalgeografischen Unterrichts: Von der Sachanalyse über den Einstieg bis zur Bewertung - Methoden und Recherche in der Regionalgeografie <p>Lernformen</p> <p>Fachwissenschaftliche Aspekte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte und setzen diese im Hinblick auf die Schulpraxis um. Dabei wird ein elektronisches Lerntagebuch geführt und über eine Lernplattform über die schulpraktische Umsetzung reflektiert. Es werden auch Materialien zusammengestellt.</p>				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird je nach regionalen Fokus zusammengestellt.				

651-4247-20L	FV Geographie I: Regionale Geographie und ihre Didaktik - China <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	O	3 KP	2V	S. Baumann , Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Regionale Geografie wird im Fachverständnis und im Schulunterricht kritisch hinterfragt und ihr Potential für einen fundierten Unterricht ausgelotet.				
Lernziel	Die regionale Geografie betrachtet abgegrenzte Teilräume unterschiedlichen Massstabs nach thematischen und exemplarischen Aspekten. In dieser Form ist die regionale Geographie Bestandteil vieler Geographie-Lehrpläne. Vor diesem Hintergrund baut sich das Modul zweiteilig auf. Eine fachwissenschaftliche Vorlesung vermittelt an einem konkreten regionalen Beispiel aktuelle, interdisziplinäre Themen und Fallstudien. Dabei besteht das Ziel, fachwissenschaftliches Kontextwissen zu einer Region zu erarbeiten. In einem begleitenden Seminar wird dieses Kontextwissen schulpraktisch umgesetzt, so dass die Lehrpersonen befähigt werden, fachwissenschaftlich, didaktisch und pädagogisch reflektierten regionalgeographischen Unterricht zu gestalten.				

Inhalt	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht über Themen, die für eine Region typisch sind oder sich in einer Region abspielen (z. B. Arabische Halbinsel, Afrika südlich der Sahara, Asien) - Regionale Fallstudien mit interdisziplinärem Charakter - Differenzierte Auseinandersetzung mit kulturellen und politischen Fragen und Entwicklungen in einer Region - Erarbeiten von bedeutenden fachwissenschaftlichen Debatten zu einer Region <p>Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regional-thematische Geografie versus traditionelle Länderkunde - Geografisches Orientierungswissen: Stellenwert - Werteeziehung und Interdisziplinarität im regionalgeografischen Kontext - Didaktische Analyse und Planung regionalgeografischen Unterrichts: Von der Sachanalyse über den Einstieg bis zur Bewertung - Methoden und Recherche in der Regionalgeografie <p>Lernformen</p> <p>Fachwissenschaftliche Aspekte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte und setzen diese im Hinblick auf die Schulpraxis um. Dabei wird ein elektronisches Lerntagebuch geführt und über eine Lernplattform über die schulpraktische Umsetzung reflektiert. Es werden auch Materialien zusammengestellt.</p>
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Wird je nach regionalen Fokus zusammengestellt.

651-4247-10L	FV Geographie I: Regionale Geographie und ihre Didaktik - Japan	O	3 KP	2V	S. Baumann, H. Escher
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Regionale Geografie wird im Fachverständnis und im Schulunterricht kritisch hinterfragt und ihr Potential für einen fundierten Unterricht ausgelotet.				
Lernziel	Die regionale Geografie betrachtet abgegrenzte Teilräume unterschiedlichen Massstabs nach thematischen und exemplarischen Aspekten. In dieser Form ist die regionale Geographie Bestandteil vieler Geographie-Lehrpläne. Vor diesem Hintergrund baut sich das Modul zweiteilig auf. Eine fachwissenschaftliche Vorlesung vermittelt an einem konkreten regionalen Beispiel aktuelle, interdisziplinäre Themen und Fallstudien. Dabei besteht das Ziel, fachwissenschaftliches Kontextwissen zu einer Region zu erarbeiten. In einem begleitenden Seminar wird dieses Kontextwissen schulpraktisch umgesetzt, so dass die Lehrpersonen befähigt werden, fachwissenschaftlich, didaktisch und pädagogisch reflektierten regionalgeographischen Unterricht zu gestalten.				
Inhalt	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht über Themen, die für eine Region typisch sind oder sich in einer Region abspielen (z. B. Arabische Halbinsel, Afrika südlich der Sahara, Asien) - Regionale Fallstudien mit interdisziplinärem Charakter - Differenzierte Auseinandersetzung mit kulturellen und politischen Fragen und Entwicklungen in einer Region - Erarbeiten von bedeutenden fachwissenschaftlichen Debatten zu einer Region <p>Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regional-thematische Geografie versus traditionelle Länderkunde - Geografisches Orientierungswissen: Stellenwert - Werteeziehung und Interdisziplinarität im regionalgeografischen Kontext - Didaktische Analyse und Planung regionalgeografischen Unterrichts: Von der Sachanalyse über den Einstieg bis zur Bewertung - Methoden und Recherche in der Regionalgeografie <p>Lernformen</p> <p>Fachwissenschaftliche Aspekte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte und setzen diese im Hinblick auf die Schulpraxis um. Dabei wird ein elektronisches Lerntagebuch geführt und über eine Lernplattform über die schulpraktische Umsetzung reflektiert. Es werden auch Materialien zusammengestellt.</p>				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird je nach regionalen Fokus zusammengestellt.				

651-4247-30L	FV Geographie I: Regionale Geographie und ihre Didaktik - Australien und Neuseeland	O	3 KP	2V	S. Baumann, U. Brunner
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Regionale Geografie wird im Fachverständnis und im Schulunterricht kritisch hinterfragt und ihr Potential für einen fundierten Unterricht ausgelotet.				
Lernziel	Die regionale Geografie betrachtet abgegrenzte Teilräume unterschiedlichen Massstabs nach thematischen und exemplarischen Aspekten. In dieser Form ist die regionale Geographie Bestandteil vieler Geographie-Lehrpläne. Vor diesem Hintergrund baut sich das Modul zweiteilig auf. Eine fachwissenschaftliche Vorlesung vermittelt an einem konkreten regionalen Beispiel aktuelle, interdisziplinäre Themen und Fallstudien. Dabei besteht das Ziel, fachwissenschaftliches Kontextwissen zu einer Region zu erarbeiten. In einem begleitenden Seminar wird dieses Kontextwissen schulpraktisch umgesetzt, so dass die Lehrpersonen befähigt werden, fachwissenschaftlich, didaktisch und pädagogisch reflektierten regionalgeographischen Unterricht zu gestalten.				
Inhalt	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht über Themen, die für eine Region typisch sind oder sich in einer Region abspielen (z. B. Arabische Halbinsel, Afrika südlich der Sahara, Asien) - Regionale Fallstudien mit interdisziplinärem Charakter - Differenzierte Auseinandersetzung mit kulturellen und politischen Fragen und Entwicklungen in einer Region - Erarbeiten von bedeutenden fachwissenschaftlichen Debatten zu einer Region <p>Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regional-thematische Geografie versus traditionelle Länderkunde - Geografisches Orientierungswissen: Stellenwert - Werteeziehung und Interdisziplinarität im regionalgeografischen Kontext - Didaktische Analyse und Planung regionalgeografischen Unterrichts: Von der Sachanalyse über den Einstieg bis zur Bewertung - Methoden und Recherche in der Regionalgeografie <p>Lernformen</p> <p>Fachwissenschaftliche Aspekte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte und setzen diese im Hinblick auf die Schulpraxis um. Dabei wird ein elektronisches Lerntagebuch geführt und über eine Lernplattform über die schulpraktische Umsetzung reflektiert. Es werden auch Materialien zusammengestellt.</p>				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird je nach regionalen Fokus zusammengestellt.				

► **Wahlpflicht**

siehe Wahlpflicht Lehrdiplom für Maturitätsschulen

► Auflagenfächer (für Studierende mit ETH-Master in ERDWund AC)

►► Teil 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-2601-00L	Humangeographie I ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	O	3 KP	2V	U. Müller-Böker
Kurzbeschreibung	Vermittlung der zentralen Fragestellungen und Grundbegriffe der Humangeographie.				
Lernziel	Überblick über die Grundlagen der Humangeographie				
Inhalt	(1) Gesellschaft und Raum (2) Gesellschaft und Entwicklung (Bevölkerungsbewegungen, -struktur, -dynamik, Urbanisierung, räumliche Disparitäten) (3) Gesellschaft und natürliche Umwelt (Nutzung der natürlichen Ressourcen; Ernährungssicherung, Nachhaltigkeit)				
Skript	PowerPoint-Folien (deutsch)				
Literatur	Gebhardt, H., Glaser, R., Radtke, U. & Reuber, P. (eds.), 2011 (2.Auflage): Geographie. Physische Geographie und Humangeographie. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg. (Lehrbuch Empfehlung)				
651-4121-00L	Grundzüge Kartographie und Visualisierung <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	O	3 KP	2G	Uni-Dozierende

►► Teil 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4088-03L	Physische Geographie III ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	W	6 KP	2V	S. Gruber, M. Maisch, Uni-Dozierende
651-2613-00L	Humangeographie III ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	W	6 KP	1G+2S	N. Backhaus, C. Berndt, U. Geiser, P. Goeke
Kurzbeschreibung	Teil GEO232.1: Das Seminar verfolgt das Ziel, ein tieferes Verständnis für sozialwissenschaftliche Grundlagen der Humangeographie zu gewinnen. Teil GEO232.2: In der Vorlesung und den Tutorien werden aktuelle wirtschaftsgeographische Themen behandelt. Demonstriert und erklärt wird insbesondere, wie die Wirtschaft mit Grenzen und Grenzziehungen umgeht.				
Lernziel	- Sie vertiefen ihre theoretischen, empirischen und methodischen Fähigkeiten in folgenden Themenbereichen: . - Gesellschaft und Raum - Gesellschaft und Entwicklung - Gesellschaft und natürliche Umwelt/Ressourcen - Offenheit und Geschlossenheit in Wirtschaft und Gesellschaft - Chancen und Herausforderungen einer globalisierten Weltwirtschaft . - Sie sind in der Lage, Verknüpfungen zwischen grundlegenden sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Theorien und deren Konkretisierung in der Geographie herzustellen. - Sie können die erwähnten Themen mit ausgewähltem Faktenwissen verknüpfen und diskutieren - Sie schulen Ihre analytischen und theoretischen Fähigkeiten und können diese in Diskussionen einbringen - Sie können die Relevanz von weiterführenden wissenschaftlichen Texten diskutieren und mit einem Ausgangstext verknüpfen - Sie sind in der Lage, eine Diskussion über wissenschaftliche Themen zu strukturieren und - mit einfachen Moderationstechniken - zu moderieren				
Voraussetzungen / Besonderes	Besuch von GEO122.				

Geographie Lehrdiplom - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Geomatik und Planung Bachelor

► 1. Semester

►► Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0241-00L	Analysis I	O	7 KP	5V+2U	M. Akveld
Kurzbeschreibung	Mathematische Hilfsmittel des Ingenieurs				
Lernziel	Mathematik als Hilfsmittel zur Lösung von Ingenieurproblemen: Verständnis für mathematische Formulierung von technischen und naturwissenschaftlichen Problemen. Erarbeitung des mathematischen Grundwissens für einen Ingenieur.				
Inhalt	Komplexe Zahlen Differentialrechnung und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen mit Anwendungen. Einfache Typen gewöhnlicher Differentialgleichungen. Einfache mathematische Modelle in den Naturwissenschaften.				
Skript	Analysis 1 (vdf Verlag)				
Literatur	- Akveld, M. & Sperb, R.: Analysis I, vdf - Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag; - J.Stewart: Calculus, Cengage Learning, 2009, ISBN 978-0-538-73365-6 (auch fuer Analysis II).				
401-0141-00L	Lineare Algebra und Numerische Mathematik	O	5 KP	3V+1U	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	Einführung in die Lineare Algebra und die Numerische Mathematik				
Lernziel	Grundkenntnisse in linearer Algebra und Numerik erwerben. Grundlegende Lösungsmethoden bei einfachen Problemen anwenden können.				
Inhalt	In dieser Vorlesung wird versucht, die algorithmischen Aspekte der linearen Algebra zu betonen, ohne dabei die geometrisch abstrakten Gesichtspunkte zu vernachlässigen. Daneben werden grundlegende Kenntnisse der Numerik erarbeitet. Der Ausgangspunkt dieser Vorlesung ist die Bestimmung der Lösungsmenge linearer Gleichungssysteme mit dem Gauss'schen Eliminationsverfahren. Im Verlauf der Vorlesung wird immer wieder der Bezug zum Lösen von linearen Gleichungssystemen und zum Gaussverfahren hergestellt, so z.B. bei der Inversen einer Matrix, bei den Determinanten, bei den geometrischen Begriffen linear (un-)abhängig, erzeugend, Basis, bei den linearen Abbildungen, usw. Der Gauss'sche Algorithmus ist dabei nicht nur von Bedeutung für die praktische Behandlung der erwähnten Problemstellungen, er trägt auch entscheidend zum Verständnis bei und dient als Beweismittel. In dieser Vorlesung ist er sozusagen das zentrale Instrument der linearen Algebra. Sehr bald werden auch grundlegende Aspekte der Numerik behandelt. Ausgegangen wird hier von der Gleitkommaarithmetik, das Phänomen der Auslöschung wird dargestellt. Dies führt zu einer Variante des Gaussverfahrens für das Lösen von linearen Gleichungssystemen (LR-Zerlegung mit geeigneter Pivotstrategie). Es werden Verfahren zum Lösen von nichtlinearen Gleichungen behandelt, Funktionen werden interpoliert, Integrale werden mit verschiedenen Algorithmen numerisch ausgewertet und es werden Verfahren für die numerische Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen hergeleitet. Die Methoden der linearen Algebra und der numerischen Mathematik stellen für den Ingenieur ein Mittel dar, um viele in der Praxis auftretende mathematische Probleme zu lösen. Im Rahmen dieser Vorlesung können nur modellhafte Anwendungen mit wenigen Unbekannten betrachtet werden, z.B. bei der Ausgleichsrechnung und bei Anwendungen zum Eigenwertproblem. Der Ingenieur wird jedoch in der Praxis auf komplexe Probleme mit sehr vielen Unbekannten stossen. Solche Probleme sind nur mit Hilfe des Computers zu lösen. In der Vorlesung wird versucht, den sich daraus ergebenden Aspekten Rechnung zu tragen. Die dazu nötigen Algorithmen werden besprochen, die Studenten wenden in den Übungen diese Algorithmen mit Hilfe von MATLAB auf einfache Probleme an.				
Literatur	K. Nipp, D. Stoffer, Lineare Algebra, VdF Hochschulverlag ETH HR. Schwarz, N. Köckler, Numerische Mathematik, Teubner Verlag, Stuttgart 2004				
252-0845-00L	Informatik I	O	5 KP	2V+2U	M. Hirt
Kurzbeschreibung	Zusammen mit der Veranstaltung Informatik II bietet diese Veranstaltung eine Einführung in die Grundlagen der Programmierung und der Nutzung von Datenbanken.				
Lernziel	Einfache Programme schreiben und lesen können, insbesondere Syntax und Bedeutung einer Programmiersprache beherrschen. Ein korrektes und ausreichend effizientes Programm entwickeln und benutzen können, um eine klar formulierten Problemstellung zu lösen. Datenbankanfragen formulieren und einfache Datenbanken entwerfen können.				
651-0032-00L	Geologie und Petrographie	O	4 KP	2V+1U	C. A. Heinrich, S. Löw
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der allgemeinen Geologie und Petrographie und stellt die Bezüge zur praktischen Anwendung her. Der Stoff der Vorlesung wird in Übungsstunden ergänzt. Hauptthemen sind: Entstehung und Aufbau der Erde, magmatische, sedimentäre und metamorphe Gesteine, historische Geologie, Grundwasser und Naturgefahren, Prozesse im Erdinnern und an der Erdoberfläche.				
Lernziel	Vermittlung der erdwissenschaftlichen Grundlagen zur Beurteilung von multidisziplinären Problemen im Ingenieurwesen.				
Inhalt	Geologie der Erde, Mineralien - Baustoffe der Gesteine, Gesteine und ihr Kreislauf, Magmatische Gesteine, Vulkane und ihre Gesteine, Verwitterung und Erosion, Sedimentgesteine, Metamorphe Gesteine, Historische Geologie, Strukturgeologie und Gesteinsverformung, Bergstürze und Rutschungen, Grundwasser, Flüsse, Wind und Gletscher, Prozesse im Erdinnern, die Schatzkammer Erde und ihre Bewirtschaftung. Übungen zum Gesteinsbestimmen und Lesen von geologischen, tektonischen und geotechnischen Karten, einfache Konstruktionen.				
Skript	Die Vorlesung basiert auf dem Buch Allgemeine Geologie (Press & Siever)				
Literatur	Press, F.; Siever, R.: Allgemeine Geologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg				
101-0031-01L	Systems Engineering	O	4 KP	3G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	Grundzüge der Systementwicklung, -analyse und -optimierung, und Entscheidungsfindung, mit Schwerpunkten Lineare Programmierung, formelle Entscheidungsfindungsmethoden und Wirtschaftlichkeitsrechnung.				
Lernziel	- Methodenkompetenz bezüglich der Systementwicklung - Fähigkeit zur Formulierung, Analyse und Lösung komplexer Probleme - Methodenkompetenz bezüglich der Beurteilung von mehreren Problemlösungen				
Inhalt	- Einführung - Systementwicklung - Systemanalyse - Entscheidungsfindung - Wirtschaftlichkeitsrechnung - Kosten-Nutzen-Analyse				
Skript	Ja Die Folien sind mindestens eine Woche vor den Vorlesungen auf der Website verfügbar.				
101-0031-02L	Betriebswirtschaftslehre	O	2 KP	2V	J.-P. Chardonens

Kurzbeschreibung	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre Grundlagen des Finanz- und Rechnungswesens Kalkulation- und Kostenrechnungsverfahren im Betrieb Finanzplanung und Investitionsrechnung von Projekten
Lernziel	Jahresrechnung der Unternehmung erstellen und analysieren Wesentliche Kostenrechnungsverfahren verstehen Produktkalkulation durchführen Budget und Rentabilitätsrechnungen erstellen
Inhalt	Übersicht über die Betriebswirtschaftslehre Finanzielles Rechnungswesen - Bilanz, Erfolgsrechnung - Konten, doppelte Buchhaltung - Jahresabschluss und Jahresrechnung Betriebliches Rechnungswesen - Voll- und Teilkostenrechnung - Kalkulation - Management Entscheidungen Finanzielle Führung - Finanzanalyse - Finanzplanung - Investitionsrechnung

701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	O	3 KP	2V	S. Güsewell, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	Ökologische Grundkonzepte und ihre praktische Bedeutung werden mit Beispielen aus aquatischen und terrestrischen Ökosystemen vorgestellt. Studierende lernen, welche Faktoren die Verbreitung von Organismen bestimmen, wie sich Populationen entwickeln, wie Lebensgemeinschaften aufgebaut sind, wie Ökosysteme funktionieren, was Biodiversität bedeutet und mit welchen Massnahmen sie geschützt werden kann				
Lernziel	Die TeilnehmerInnen können - ökologische Grundbegriffe definieren und konkrete Beispiele dazu geben; - den Einfluss von Umweltfaktoren auf Organismen beschreiben und Anpassungen erklären; - die Vorgänge beschreiben, welche die Entwicklung von Populationen, das Zusammenleben von Arten in Lebensgemeinschaften und die Funktion von Ökosystemen bestimmen; - natürliche und menschliche Einflüsse auf diese Vorgänge erläutern; - Muster der Biodiversität beschreiben; aktuelle Naturschutzprobleme erläutern; - das ökologische Grundwissen anwenden, um neue Beobachtungen oder Untersuchungsergebnisse zu interpretieren, Situationen zu beurteilen, Entwicklungen vorherzusagen, oder Lösungen für bestimmte Probleme vorzuschlagen.				
Inhalt	- Übersicht der aquatischen und terrestrischen Lebensräume mit ihren Bewohnern - Einfluss von Umweltfaktoren (Temperatur, Strahlung, Wasser, Nährstoffe etc.) auf Organismen; Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen - Populationsdynamik: Ursachen, Beschreibung, Vorhersage und Regulation - Interaktionen zwischen Arten (Konkurrenz, Koexistenz, Prädation, Parasitismus, Nahrungsnetze) - Lebensgemeinschaften: Struktur, Stabilität, Sukzession - Ökosysteme: Kompartimente, Stoff- und Energieflüsse - Biodiversität: Variation, Ursachen, Gefährdung und Erhaltung - Aktuelle Naturschutzprobleme und -massnahmen - Evolutionäre Ökologie: Methodik, Spezialisierung, Koevolution				
Skript	Unterlagen, Vorlesungsfolien und relevante Literatur sind in der Lehrdokumentenablage abrufbar. Die Unterlagen für die nächste Vorlesung stehen jeweils spätestens am Freitagmorgen zur Verfügung.				
Literatur	Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.- Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.- Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.				

► 3. Semester

►► Obligatorische Fächer

►►► Prüfungsblock 1

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

103-0253-00L	Geoprocessing und Parameterschätzung	O	5 KP	4G	A. Geiger, P. Limpach
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Kenntnisse zur Parameterschätzung und Datenanalyse. Die dazu notwendigen mathematischen und statistischen Methoden werden dargelegt und anhand konkreter Beispiele aus der Geomatik angewendet.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, Messungen in komplexen Modellen mit geeigneten Methoden auszuwerten. Sie können Modellparameter an Hand von fehlerbehafteten Messungen optimal extrahieren. Sie können Zeitreihen analysieren und Zusatzinformationen aus Messreihen gewinnen. Sie verstehen die Algorithmen verschiedener geodätischer Analysetools und Auswertemethoden.				
Inhalt	Mathematische Modellierung von Ingenieurproblemen, Allgemeiner Ausgleichungsansatz, Minimierungsprinzipien, Varianzfortpflanzung und Messunsicherheit, heterogene Messanordnungen, lineare/nicht lineare Regression, Autokorrelation und Kollokation				
Skript	Parameterschätzung und Ausgleichung Philippe Limpach Allgemeine Ausgleichung und Kollokation Alain Geiger				
Voraussetzungen / Besonderes	Lineare Algebra, Statistik				
103-0313-00L	Planung I	O	5 KP	4G	G. Nussbaumer, T. Bischof
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in die Grundzüge der Raumplanung ein und behandelt Themen wie Raumplanung als staatliche Aufgabe, Instrumente der Raumplanung, Problemlösungsverfahren in der Raumplanung und das schweizerische Raumordnungskonzept.				
Lernziel	Die Studierende kennen die Grundzüge der Raumplanung, ihre wichtigen Instrumente und Problemlösungsverfahren und sind sensibilisiert für ihre Problembereiche. Sie können das vermittelte theoretische Wissen direkt an konkreten, praxisorientierten Übungsaufgaben umsetzen.				
Inhalt	Einleitung - Was ist Raumplanung (Begriffe) Die Raumplanung als staatliche Aufgabe - Raumordnungspolitik Instrumente der Raumplanung (Richtplanung, Nutzungsplanung) Problemlösungsverfahren in der Raumplanung - systemtechnisches Vorgehen Das schweizerische Raumordnungskonzept				
Skript	Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der Erläuterung der Raumplanung als Problemlösungsverfahren. Das dabei vermittelte theoretische Wissen wird direkt an einer konkreten, praxisorientierten Übungsaufgabe umgesetzt. Prof. Dr. W.A. Schmid et al.(2006, Stand 2011): Raumplanung GZ - Eine Einführung für Ingenieurstudierende. IRL-Institut, ETHZ Skript und einzelne Dokumente werden abgegeben. Unterlagen zur Vorlesung werden auf dem PLUS-Download zur Verfügung gestellt. Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education				
Literatur	-DISP (Zeitschrift des NSL-Netzwerk Stadt und Landschaft, ETHZ) weitere Literatur siehe Quellen/Literaturliste im Skript. -Umweltverträglichkeitsprüfung, vdf, Zürich 1995. -Gatti-Sauter S., Graser B., Ringli H.: Kantonale Richtplanung in der Schweiz, vdf, Zürich 1988.				
103-0214-00L	Kartografie I	O	5 KP	4G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Grundlegende Kenntnisse über die raumbezogene Informationsvermittlung mit Hilfe von Plänen und Karten, über die wichtigsten Entwurfs- und Herstellungsmethoden sowie Gestaltungsregeln für Kartengrafik.				
Lernziel	Grundlegende Kenntnisse über die raumbezogene Informationsvermittlung mit Hilfe von Plänen und Karten, über die wichtigsten Entwurfs- und Herstellungsmethoden sowie Gestaltungsregeln für Kartengrafik erwerben. Bestehende Produkte bezüglich ihrer inhaltlichen und gestalterischen Qualität beurteilen können. Grafisch einwandfreie Pläne gestalten und gut konzipierte Legenden für einfachere Karten entwerfen können.				
Inhalt	Definitionen «Karte» und «Kartografie», Kartentypen, Aufgabe und aktuelle Situation der Kartografie, Kartengeschichte, räumliche Bezugssysteme, Kartenprojektionen, Kartenkonzeption und Arbeitsplanung, Kartenentwurf und Kartengestaltung, analoge und digitale Kartentechnik, Reproduktionstechnik, Druckverfahren, topografische Karten, Kartenkritik.				
Skript	Wird themenweise abgegeben.				
Literatur	- Grünreich, Dietmar; Hake, Günter und Liqiu Meng (2002): Kartographie, 8. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin - Mäder, Charles (2000): Kartographie für Geographen, Geographica Bernensia, Geographisches Institut der Universität Bern, Nr. U22. VERGRIFFEN! - Robinson, Arthur et al. (1995): Elements of Cartography, 6th edition, John Wiley & Sons, New York, ISBN 0-471-55579-7 - Wilhelmy, Herbert (2002): Kartographie in Stichworten, 7. Auflage, Bornträger, ISBN 3-443-03112-9 - Gurtner, Martin (2010): Karten lesen, Handbuch zu den Landeskarten. 2. Aufl., SAC-Verlag, ISBN 978-3-85902-289-8				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusätzliche Informationen unter http://www.karto.ethz.ch				

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0115-00L	Geodätische Messtechnik II	O	5 KP	4G	A. Wieser, K. Lagler
Kurzbeschreibung	Vertiefung der Inhalte der Lehrveranstaltung Geodätische Messtechnik Grundzüge mit besonderem Schwerpunkt auf instrumentellen und methodischen Aspekten für Arbeiten höherer Genauigkeit.				
Lernziel	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zur Funktionsweise, den Anwendung und den Limitationen moderner geodätischer Standardinstrumente, sodass sie diese für Arbeiten mit höheren Genauigkeitsanforderungen passend auswählen, effizient prüfen und sachgerecht einsetzen können. Sie lernen den typischen Workflow einer Aufnahme von den Messvorbereitungen bis zum fertigen Plan kennen. Schliesslich erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse betreffend einfacher Arbeiten im Zusammenhang mit dem Bauwesen.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Der Geomatik-Workflow - Lichtausbreitung in der Atmosphäre - Die moderne Totalstation - Terrestrisches Laserscanning - Das Digitalnivellier - Feldprüfverfahren - Polygonzüge - Trigonometrisches Nivellement - Präzisionsnivellement - Trassierung und Übergangsbögen - Bestimmung von Flächen und Kubaturen 				

Skript	Ingensand H (2012) Einführung in die Geodätische Messtechnik
	Die Folien zur Lehrveranstaltung sowie weitere Lehrbehelfe zur Vertiefung einzelner Themenbereiche werden den Studierenden online zur Verfügung gestellt.
Literatur	Witte B, Sparla P (2011) Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen. 7. Aufl., Wichmann Verlag.
	Uren J, Price B (2010) Surveying for Engineers. 5th ed., Palgrave Macmillan.

103-0233-01L	GIS I	O	3 KP	2G	M. Raubal
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Geoinformationstechnologie: Modellierung von raumbezogenen Daten, Metrik & Topologie, Vektor- und Rasterdaten, thematische Daten, räumliche Abfragen & Analysen, Geodatenbanken; diverse Übungen mit GIS-Software				
Lernziel	Grundlagen der Geoinformationstechnologie kennen, um Projekte im Zusammenhang mit Realisierung, Nutzung und Betrieb von raumbezogenen Informationssystemen ingenieurmässig planen, bearbeiten und leiten zu können.				
Inhalt	Einführung GIS & GIScience Konzeptionelles Modell & Datenschema Vektorgeometrie & Topologie Rastergeometrie und -algebra Thematische Daten Räumliche Abfragen & Analysen Geodatenbanken				
Skript	Vorlesungspräsentationen werden digital zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Bartelme, N. (2005). Geoinformatik - Modelle, Strukturen, Funktionen (4. Auflage). Berlin: Springer. Worboys, M., & Duckham, M. (2004). GIS - A Computing Perspective (2nd Edition). Boca Raton, FL: CRC Press.				

▶▶▶ Prüfungsblock 3

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0703-01L	Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften und Architektur	W	2 KP	2V	S. Bechtold
	<i>Studierende, die die Vorlesung "Grundzüge des Rechts" (851-0708-00 oder 851-0703-00) belegt haben oder belegen werden, können sich in dieser Lerneinheit nicht einschreiben.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in Grundzüge der Rechtsordnung ein. Neben dem Verfassungs- und Verwaltungsrecht werden Fragen des Vertragsrechts, der aussservertraglichen Haftung, des Gesellschaftsrechts und des Prozessrechts behandelt.				
Lernziel	Einführung in Grundfragen des öffentlichen und des Privatrechts als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	1. Öffentliches Recht Staatsrecht: Funktion und Quellen des Rechts, Aufbau und Organisation des Staates, Grundrechte, Grundzüge des Völker- und Europarechts. Verwaltungsrecht: Verwaltungsverhältnis, Verfügung, Verwaltungsorganisation, Durchsetzung des Verwaltungsrechts, Verwaltungsverfahrenrecht, Grundzüge des Polizei-, Umwelt- und Raumplanungsrechts.				
	2. Privatrecht Vertragsrecht: Vertragsfreiheit, Vertragsentstehung, -erfüllung und -verletzung, Grundzüge des Kauf- und Mietvertrags. Haftungsrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, Beschränkung der Haftung. Grundzüge des Gesellschafts- und Zivilprozessrechts.				
Skript	1. Eric Dieth, OR kompakt, Helbing Lichtenhahn Verlag, Basel, 2. Aufl. 2012, ISBN 978-3-7190-3066-7 (die 1. Aufl. 2008 kann auch verwendet werden) 2. Axel Tschentscher / Andreas Lienhard, Öffentliches Recht: Ein Grundriss, Zürich, 2011, ISBN 978-3-03751-333-0				
Literatur	Weiterführende Informationen sind auf der Moodle-Lernumgebung zur Vorlesung erhältlich (s. http://www.ip.ethz.ch/education/grundzuege).				
851-0709-00L	Introduction au Droit civil	W	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				
Literatur	Editions officielles récentes des lois fédérales, en langue française (Code civil et Code des obligations) ou italienne (Codice civile e Codice delle obbligazioni), disponibles auprès de la plupart des librairies.				
	Sont indispensables: - le Code civil et le Code des obligations; Sont conseillés: - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne 1992 - Scyboz, G. et. Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, Bâle 2008 - Boillod, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève 1999 - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. Le/La candidat/e qui désire être interrogé en langue italienne le précisera lors de l'inscription et avertira les examinateurs par écrit un mois au plus tard avant l'examen. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre.				
	Constitue la base pour - Droit forestier				

▶ 5. Semester

▶▶ Obligatorische Fächer 5. Semester

▶▶▶ Prüfungsblock 4

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0126-00L	Geodätische Referenzsysteme und Netze	O	3 KP	2G	B. Bürki
Kurzbeschreibung	Grundwissen zur Theorie und Entstehungsgeschichte der Schweizerischen Landesvermessung unter Einbezug neuer Technologien. Einsatz der neuen Nationalen Netzwerke in Wissenschaft und Praxis.				
Lernziel	Vermittlung des Grundwissens zur Theorie und Entstehungsgeschichte der Schweizerischen Landesvermessung unter Einbezug neuer raumgeodätischer Technologien. Einsatz der neuen Nationalen Netzwerke in Wissenschaft und Praxis.				
Inhalt	Ein wichtiger Teil der Vorlesung beleuchtet die Entstehungsgeschichte der traditionellen Schweizerischen Landesvermessung in Lage und Höhe. Darüber hinaus werden die Auswirkungen beleuchtet, die die Landesvermessung in den letzten Jahren durch die neuen Raumverfahren der Satellitengeodäsie erfahren hat: Globale und lokale Referenzsysteme und deren Realisationen (Referenzrahmen), sphärische und ellipsoidische Berechnungen, Projektionssysteme, Datumtransformationen, klassische Triangulationen, Höhensysteme, 3D-Netzwerke, Grundlagen zur Physikalischen und Astronomischen Geodäsie, Geoidbestimmung. Die neue Landesvermessung LV95, das neue Landes-Höhensystem LHN95. Moderne satellitenbasierte Netzwerke und on-line Services für Navigation und Positionierung.				
Skript	Bürki, Elmiger, Chaperon: Geodätische Referenzsysteme und Netze, Band 1, Auflage 2013. Bürki, Elmiger, Chaperon: Geodätische Referenzsysteme und Netze, Band 2, Auflage 2012.				
Literatur	Zusätzliche Literaturangaben sind im Skript aufgelistet				
103-0184-00L	Höhere Geodäsie	O	5 KP	4G	M. Rothacher
Kurzbeschreibung	Aktuelle Methoden der Höheren Geodäsie. Grundbegriffe zur Figur der Erde: Geoidbestimmung, Lotabweichung. Einführung in die wichtigsten Teilgebiete: Satellitengeodäsie und Navigation, Physikalische Geodäsie und Schwerefeld der Erde; Astronomische Geodäsie und Ortsbestimmung; Mathematische Geodäsie und Grundlagen der Geodynamik. Referenzsysteme und Anwendungen in der Landes- und Erdvermessung.				
Lernziel	Überblick über das gesamte Gebiet der Höheren Geodäsie				
Inhalt	Aktuelle Methoden der Höheren Geodäsie. Grundbegriffe zur Figur der Erde: Geoidbestimmung, Lotabweichung. Einführung in die wichtigsten Teilgebiete der Höheren Geodäsie: Satellitengeodäsie (GPS) und Navigation; Physikalische Geodäsie und Schwerefeld der Erde; Astronomische Geodäsie und Ortsbestimmung; Mathematische Geodäsie und Grundlagen der Geodynamik. Referenzsysteme und Anwendungen in der Landes- und Erdvermessung.				
Skript	Kahle, H.-G.: Einführung in die Höhere Geodäsie, 4. erweiterte Auflage, 2008.				
103-0435-01L	Landmanagement	O	5 KP	4G	G. Nussbaumer, F. Frei, M. Huhmann, R. Michelon
Kurzbeschreibung	Teil 1: Die kommunale Raumplanung mit Schwerpunkt Sondernutzungsplanung (Quartierplanung). Teil 2: Die Landumlegung als Instrument für die Umsetzung der Nutzungsplanung und für ein regionales Flächenmanagement (Baulandumlegung, Moderne Melioration). Teil 3: Landmarketing: Die Realisierung aus der Sicht der Investoren.				
Lernziel	Planung und Landumlegung als interaktiver Prozess kennen lernen und anwenden.				
Inhalt	Teil 1: Raumplanung und Sondernutzungsplanung - Übersicht über die kommunalen Planungsinstrumente - Planungsabläufe und Planungsverfahren in den Gemeinden - Einbezug der Öffentlichkeit - Kennen lernen der Sondernutzungsplanung (Quartierplanung) Teil 2: Landumlegungsverfahren - Bedeutung und Funktion der Landumlegung - die praktische Durchführung der Landumlegung - Baulandumlegung - Moderne Melioration Teil 3: Landwirtschaftliche Planung				
Skript	Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Referate werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit. Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education				
Literatur	Verweise in den Skripten				
101-0515-00L	Projektmanagement	O	2 KP	2G	M. Kersting
Kurzbeschreibung	Allgemeine Einführung in die Entstehung des Lebenszyklus und die Eigenschaften von Projekten. Behandlung der methodischen Ansätze und Hilfsmittel zur Vorbereitung, Evaluation und Organisation der Planung, Steuerung und Abschluss von Projekten.				
Lernziel	Einführung in die Methoden und Instrumente des Projektmanagements. Vermitteln von vertieften Kenntnissen in den Bereichen Organisation und Prozesse, Projektplanung, Ressourcenmanagement, und Projektcontrolling, sowie Führung und Teamarbeit.				
Inhalt	- Von der strategischen Planung zur Projektrealisierung - Führung in Projekten (Menschenführung, Teams) - Projektorganisation (Strukturen) - Projektplanung (Termin-, Kosten-, und Ressourcenplanung) - Projektsteuerung - Risiko- und Qualitätsmanagement - Projektabschluss				
Skript	Ja. Zusätzlich sind die Folien ungefähr eine Woche vor den Vorlesungen auf der Website verfügbar. Andere notwendige Unterlagen werden rechtzeitig verteilt.				
101-0415-01L	Bahninfrastrukturen (Verkehr II)	O	3 KP	2G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Bahntechnik und der Interaktion Fahrweg-Fahrzeug, Netzentwicklung und Infrastrukturplanung, Projektierung von Bahnanlagen, Gestaltung und Projektierung von Bahnhofsanlagen, konstruktive Gestaltung und Dimensionierung der Fahrbahn, Abnahmen und Inbetriebnahme komplexer Bahnanlagen, spezielle Aspekte der Erhaltung.				
Lernziel	Verstehen der Grundprinzipien des Netz- und Topologieentwicklung, der geometrischen Gestaltung, der Dimensionierung und Konstruktion sowie der Erhaltung von Anlagen spurgeführter Systeme. Erkennen der Wechselwirkungen zwischen Anlagengestaltung und bahnbetrieblicher Produktion. Schaffen der Voraussetzungen für das Masterstudium.				

Inhalt	(1) Grundlagen: Infrastrukturen des öffentlichen Verkehrs; Interaktion Fahrweg-Fahrzeug; Personen und Güter als Benützer der Infrastruktur; Netzbetrieb und -finanzierung; Normen und Regelwerke. (2) Infrastrukturplanung: Planungsprozesse und Planungsstufen; Entwurf von Gleisanlagen; Entwurf von Personenverkehrsanlagen. (3) Infrastrukturprojektierung: Grundlagen der Trassierung; horizontale Linienführung; vertikale Linienführung; Weichen und Gleisdurchschneidungen; Personenverkehrsanlagen; Anlagen im Strassenraum. (4) Bau von Bahnanlagen: Aufbau und Entwicklung des Fahrwegs; bauliche Elemente des Fahrwegs; Gestaltung der Fahrbahn; Dimensionierung der Eisenbahn-Fahrbahn; Lagestabilität des Gleises. (5) Inbetriebnahme von Infrastrukturanlagen: Definition und Abgrenzung; rechtliche Grundlagen; Prüf- und Bewilligungsverfahren; Inhalt und Ablauf von Inbetriebsetzung und Inbetriebnahme. (6) Erhaltung von Infrastrukturanlagen: Einleitung und Grundlagen; Arten der Wertverminderung; Überwachung; Erhaltungsschritte; Substanzerhaltungsbedarf; Minimierung der Unterhaltskosten.
Skript	Skript in deutscher Sprache wird abgegeben. Vorlesungsfolien werden zugänglich gemacht.
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Keine Bemerkungen.

►► Wahlmodule

►►► Wahlmodul: GIS, Photogrammetrie und Kartografie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0245-01L	Thematische Kartografie	W	2 KP	2G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Thematische Kartentypen (Schwergewicht quantitative Informationen), Themenanalyse und Umsetzung, Basiskarten, Generalisierung				
Lernziel	Kenntnisse der wichtigsten thematischen Kartentypen erwerben. Fähigkeit zur Umsetzung von Datenmaterial in darauf abgestimmten thematischen Karten				
Inhalt	Thematische Kartentypen (Schwergewicht quantitative Informationen) Themenanalyse und Umsetzung in adäquaten Strukturtypen Wahl geeigneter Basiskarten Generalisierung thematischer Karten Dynamische thematische Karten				
Skript	Wird abgegeben Begleitung durch e-learning Modul				
Literatur	- Grünreich, Dietmar; Hake, Günter und Liqiu Meng (2002): Kartographie, 8. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin - Mäder, Charles (2000): Kartographie für Geographen, Geographica Bernensia, Geographisches Institut der Universität Bern, Nr. U22. VERGRIFEN! - Wilhelmy, Herbert (2002): Kartographie in Stichworten, 7. Auflage, Bornträger, ISBN 3-443-03112-9 - Terry A. Slocum, Terry et al. (2004): Thematic Cartography and Geographic Visualization. 2nd ed. Prentice Hall, ISBN 0130351237				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Kartografie GZ Weitere Informationen unter http://www.karto.ethz.ch				
102-0675-00L	Erdbeobachtung	W	4 KP	3G	I. Hajsek, E. Baltsavias, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von Grundlagen über Erdbbeobachtungs-Sensoren, Techniken und Methodiken zur Bestimmung von bio-/geo-physikalischen Umweltparametern.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung sollte Grundlagen und einen Überblick über derzeitige und zukünftige Erdbbeobachtungssensoren und deren Einsatz zur Umweltparameterbestimmung vermitteln. Die Studenten sollten am Ende der Veranstaltung Wissen über 1. Grundlagen zum Messprinzip 2. Grundlagen in der Bildaufnahme 3. Grundlagen zu den sensorspezifischen Geometrien 4. Sensorspezifische Bestimmung von Umweltparametern erworben haben.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung gibt einen Einblick in die heutige Erdbbeobachtung mit dem folgenden skizzierten Inhalt: 1. Einführung in die Fernerkundung von Luft- und Weltraum gestützten Systemen 2. Einführung in das Elektromagnetische Spektrum 3. Einführung in optische Systeme (optisch und hyperspektral) 4. Einführung in Mikrowellen-Technik (aktiv und passiv) 5. Einführung in atmosphärische Systeme (meteo und chemisch) 6. Einführung in die Techniken und Methoden zur Bestimmung von Umweltparametern 7. Einführung in die Anwendungen zur Bestimmung von Umweltparametern in der Hydrologie, Glaziologie, Forst und Landwirtschaft, Geologie und Topographie				
Skript	Folien zu jeden Vorlesungsblock werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Ausgewählte Literatur wird am Anfang der Vorlesung vorgestellt.				

►►► Wahlmodul: Geodäsie und Geodätische Messtechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0125-00L	Geodätische Netze und Parameterschätzung	W	3 KP	3G	S. Guillaume
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse zur Parameterschätzung und zur Datenanalyse bei geodätischen Netzen. Die dazu notwendigen mathematischen und statistischen Methoden werden dargelegt und anhand konkreter Beispiele aus der Geodäsie angewendet.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, Planung, Präanalyse, Analyse und Auswertungen von geodätischen Netzen für praxisorientierte Anwendungen durchzuführen. Sie sind in der Lage, Analyse- und Auswert- Software zu verstehen und zu programmieren.				
Inhalt	Auffrischung notwendiger Grundlagen aus Statistik- und Wahrscheinlichkeitsrechnung (Simulationen mit random number generators, korreliertem random noise, empirischer Dichte und Verteilungsfunktionen, Hypothesentests), 2D+1 und 3D Terrestrische und Satellitengestützte Beobachtungsgleichungen, Koordinaten-Transformationen (Helmert, Affine), geodätische Datumsproblematik (Freie Netze, Schwaches Datum, Gezwängt), Qualitätsindikatoren geodätischer Netze (global und lokal, Genauigkeit bzw. Zuverlässigkeit), Robuste Schätzer (M-Schätzer, L-Schätzer, LMS-Schätzer), Netzoptimierung (manuell, semi-automatisch), Deformationsmessungen (Kongruenztest, S-Transformationen)				
Voraussetzungen / Besonderes	Lineare Algebra, Statistik- und Wahrscheinlichkeitsrechnung, Geoprocessing und Parameterschätzung, Geodätische Messtechnik				
103-0135-00L	Globale Navigations-Satelliten-Systeme	W	3 KP	3G	M. Rothacher
Kurzbeschreibung	GPS, GLONASS, Galileo, COMPASS, QZSS als GNSS. Systemkomponenten, Signalstruktur, Referenz- und Zeitsysteme und Beobachtungsgleichungen. Differenzbildung, Linearkombinationen. Satellitenbahnen und -uhren, troposphärische und ionosphärische Refraktion, Antennenphasenzentren, Multipath und Messrauschen. Beobachtungsverfahren und Mehrdeutigkeitslösung. Referenzstationsnetze und Dienste.				

Lernziel	Erlernen der theoretischen und praktischen Grundlagen der verschiedenen GNSS. Verstehen der wichtigsten Fehlerquellen und der unterschiedlichen Beobachtungsverfahren für Anwendungen in der Vermessung, Positionierung, Navigation, GIS, im Geomonitoring und in den Erd- und Umweltwissenschaften.
Inhalt	Überblick über die verschiedenen GNSS (GPS, GLONASS, Galileo, Compass und QZSS) mit den entsprechenden Systemkomponenten, Signalstrukturen, Referenz- und Zeitsystemen und Beobachtungsgleichungen für Pseudorange- und Phasenmessungen. Bildung von Differenzen und Linearkombinationen der ursprünglichen Beobachtungen. Fehlerquellen: Satellitenbahnen und -uhren, troposphärische und ionosphärische Refraktion, Antennenphasenzentren, relativistische Einflüsse, Mehrwegeeffekte und Messrauschen. Auswertestrategien und Beobachtungsverfahren sowie Methoden zur Lösung der Phasenmehrdeutigkeiten. Referenzstationsnetze und Dienste. Viele Anwendungsbeispiele. Praktische und rechnerische Übungen für die Erfassung und Auswertung der GNSS-Messungen.
Skript	Skriptum M. Rothacher, U. Hugentobler (2012): "Global Navigation Satellite Systems (GNSS)" in deutsch

▶▶▶ Wahlmodul: Raumentwicklung und Umweltplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0315-03L	Planung III	W	3 KP	2G	A. Grêt-Regamey, U. Wissen Hayek
Kurzbeschreibung	Selbstständige Erarbeitung von Entscheidungsgrundlagen und Ausarbeitung von konkreten Projektunterlagen im Zusammenhang mit praxisnahen raum- und umweltrelevanten planerischen Problemstellungen.				
Lernziel	Die Studierende kennen verschiedene GIS-basierte Analysetechniken und -methoden zur Anwendung in Landschaft und urbanen Räumen und können diese zur Quantifizierung und Visualisierungen von urbanen Qualitäten im Planungsprozess einsetzen.				
Inhalt	Mittels aktueller Problemstellungen aus der Praxis wird an eine anwendungsorientierte Aufgabestellung der nachhaltigen Siedlungsentwicklung herangeführt. Hierbei werden das systematische Vorgehen und die Wahl geeigneter planerisch-analytischer Methoden an einem konkreten Projekt erlernt und angewandt. Um aktualisierte Datengrundlagen für spätere GIS-Analysen zu erstellen, werden modernste Aufnahmemethoden eingesetzt (Link zum eingesetzten Equipment: www.irl.ethz.ch/plus/research/lvml/equipment). Die Analyseresultate dienen der Erarbeitung von Lösungsvorschlägen. Verschiedene Varianten werden mit ausgewählten Indikatoren bewertet und für eine interaktive Präsentation aufbereitet (3D PowerPoint, 3D-PDF).				
Skript	Kein Skript. Handouts werden abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	GIS-Kenntnisse sind von Vorteil.				
701-0655-00L	Modellierung von Mensch-Umweltsystemen am Beispiel Ressourcenmanagement	W	3 KP	2G	R. Seidl, C. R. Binder, A. Spörrli
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Modellierung von Mensch-Umwelt-Systemen vermittelt die Grundlagen zur Analyse und Steuerung anthropogener Ressourcen-, Energie- und Stoffflüsse. Dies beinhaltet (i) systemische Analyse von Ressourcenproblemen; (ii) mathematische Modellierung; (iii) Konzepte für die Integration von naturwissenschaftlichen- und sozialwissenschaftlichen Modellen, um diese Systeme zu steuern.				
Lernziel	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - die wichtigsten anthropogenen Ressourcen-, Energie- und Stoffflüsse nennen und mathematische Modelle für die quantitative Beschreibung nutzen. - die Ressourcenproblematik in der Anthroposphäre auf unterschiedlichen Ebenen (Betrieb, Region, Nation) systemisch analysieren. - Mensch-Umwelt Systeme aus der Akteursperspektive betrachten und analysieren - exemplarisch die Wechselwirkung der Themenbereiche Ernähren und Klimawandel als Mensch-Umwelt-System analysieren. - Ansätze zur Modellierung (kollektiven) menschlichen Verhaltens sowie Konzepte und Methoden für die Integration von naturwissenschaftlichen- und sozialwissenschaftlichen Modellen beschreiben. 				
Inhalt	Die Vorlesung wird entlang den folgenden Inhalten strukturiert: Quantifizierung von anthropogenen Ressourcen-, Energie-, und Stoffflüssen Mathematische Modellierung von anthropogenen Ressourcen-, Energie-, und Stoffflüssen aufbauend auf der Systemanalyse Einführung in Konzepte für die Integration von naturwissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Modellen Ansätze zur Verhaltensmodellierung				
Skript	Wird von den Lehrenden angegeben				
Literatur	Baccini, P., & Bader, H.-P. (1996). Regionaler Stoffhaushalt, Erfassung, Bewertung und Steuerung, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Brunner, P. H., & Rechberger, H. (2004). Practical handbook of material flow analysis, New York: Lewis Publishers.				

▶▶▶ Wahlmodul: Verkehr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	U.-U. Haus, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process 				
Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory), optimization under uncertainty and applications in inventory management.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	You are not allowed to register for examinations of both course units 401-0647-00L "System Modeling and Optimization" and 401-2903-00L "Introduction to Optimization". (Technically you can do so in myStudies, but the Study Administration will object.)				
363-0503-00L	Principles of Microeconomics	W	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics.				
Lernziel	The course includes the following main topics:				
Skript	Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, mathematical treatment of some basic concepts.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2011), "Economics", 2nd edition, South-Western Cengage Learning. Complementary: R. Pindyck and D. Rubinfeld (2009), "Microeconomics", 7th edition, Pearson Education.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Wahlfächer

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

►► Positivliste des Studiengangs (Empfohlene Wahlfächer)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-1425-00L	Computational Geometry	W+	7 KP	3V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Computational Geometry is about the design and analysis of efficient algorithms for geometric problems, typically in low dimensions (2,3,..). Geometric algorithms are used in many application domains, such as geographic information systems, computer graphics, or geometric modeling.				
Lernziel	The goal is to make students familiar with fundamental concepts, techniques and results in computational geometry, in order to enable them to model, analyze, and solve theoretical and practical problems in various application domains.				
Inhalt	The lecture addresses the theoretical foundations of geometric data structures and introduces important design paradigms for geometric algorithms. We also study combinatorial techniques to describe and analyze the complexity of geometric structures.				
	The contents vary slightly from year to year. Most likely, a large subset of the following topics will be covered: Polygons, convex hull, line sweep, doubly connected edge lists, Delaunay triangulations, randomized incremental construction, trapezoidal maps, point location, Voronoi diagrams, low-dimensional linear programming, line arrangements, motion planning, Davenport-Schinzel sequences, epsilon nets.				
Skript	Lecture notes covering the material of the course will be made available.				
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Cheong, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008.				
	Satyan Devadoss, Joseph O'Rourke, Discrete and Computational Geometry, Princeton University Press, 2011.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course assumes basic knowledge of algorithms, data structures, and discrete mathematics, as supplied in the first two years of the Bachelor Studies at ETH. Outlook: Every fall semester there is a seminar "Computational Geometry and Geometric Graphs". It is possible to attend the seminar in parallel to the lecture. There are ample possibilities for Semester-, Bachelor- and Master Theses in the area.				

►► Wahlfächer ETH Zürich

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0006-00L	Bachelor-Arbeit ■	O	10 KP	20D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit bildet den Abschluss des Bachelor-Studiums. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeit der Studierenden, selbständig und strukturiert zu arbeiten, fördern.				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes wissenschaftliches Arbeiten und Anwendung ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden fördern.				
Inhalt	Die Inhalte bauen auf den Grundlagen des Bachelor-Studiums auf. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Aufgaben zur Auswahl angeboten. Die Arbeit umfasst einem schriftlichen Bericht und eine mündliche Präsentation.				

Geomatik und Planung Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Geomatik Master

► Vertiefungsfächer

►► Vertiefung in Ingenieurgeodäsie und Photogrammetrie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0287-00L	Image Interpretation	O	4 KP	3G	K. Schindler
Kurzbeschreibung	Introduction to interactive, semi-automatic and automatic methods for image interpretationl methodological aspects of computer-assisted remote sensing, including semantic image classification and segmentation, detection and extraction of individual objects, and estimation of physical parameters.				
Lernziel	Understanding the tasks, problems, and applications of image interpretation; basic introduction of computational methods for image-based classification and parameter estimation (clustering, classification, regression).				
Inhalt	Image and point-cloud interpretation tasks: semantic classification (e.g. land-cover mapping), physical parameter estimation (e.g. forest biomass), object extraction (e.g. roads, buildings), visual driver assistance, point-cloud processing; Image coding and features; probabilistic inference, generative and discriminative models; clustering and segmentation; continuous parameter estimation, regression; classification and labeling; formulation and use of a-priori information;				
Literatur	J. A. Richards: Remote Sensing Digital Image Analysis - An Introduction C. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning				
Voraussetzungen / Besonderes	basics of probability theory and statistics; basics of image processing; elementary programming skills (Matlab);				
103-0137-00L	Engineering Geodesy	O	4 KP	3G	A. Wieser, M. Frukacz
Kurzbeschreibung	Einführung in die Ingenieurgeodäsie: Methoden, Instrumente und Anwendungen.				
Lernziel	Die Studierenden lernen die Methoden, die wichtigsten Instrumente und typische Anwendungen der Ingenieurgeodäsie kennen. Besonderes Augenmerk wird dabei auf durchgreifende Qualitätsbeurteilung, Sensoren und Multi-Sensorsysteme, Absteckung und Monitoring von Bauwerken gelegt. Die Studierenden werden vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten betreffend hochgenaue Richtungs-, Distanz- und Höhenmessung erwerben. Sie werden im Zusammenhang mit Bauprozessen und Bauwesen in interdisziplinäres Arbeiten eingeführt.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung: Definition, Methoden, Anwendungen - Planung und Realisierung geodätischer Netze - Hochgenaue Richtungs-, Distanz- und Höhenmessung - Sensoren und Multi-Sensorsysteme - Kalibrierung und Tests - Ingenieurgeodäsie im Hoch- und Tiefbau - Tunnelvermessung - Building Information Modeling (BIM) - Monitoring: Deformationsmodelle, Methoden und Anwendungen 				
Skript	Die Folien zur Lehrveranstaltung sowie weitere Unterlagen werden den Studierenden in digitaler Form zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Kavanagh B.F. (2010) Surveying with Construction Applications. Prentice Hall. Schofield W., Breach M. (2007) Engineering Surveying. Elsevier Ltd.				
Voraussetzungen / Besonderes	Grundlegende Kenntnisse in Geodätischer Messtechnik, Physikalischer Geodäsie, Referenzsystemen, GNSS und Parameterschätzung sind für das Verständnis der Lehrinhalte erforderlich. Diese Kenntnisse können zum Beispiel in den betreffenden Lehrveranstaltungen des Bachelorstudiums Geomatik und Planung erworben werden.				
103-0267-01L	Photogrammetry and 3D Vision Lab	W	3 KP	2P	K. Schindler
	<i>It is suggested that students take the course "Photogrammetrie" at bachelor level before this one.</i>				
Kurzbeschreibung	The course deals with selected topics of close-range photogrammetry and geometric computer vision, including wide-baseline image matching and reconstruction, dense surface reconstruction, panorama stitching and image indexing. A large emphasis is put on practical project work.				
Lernziel	The aim of the course is to get to know the methods and practice of close-range photogrammetric reconstruction, and an in-depth understanding of selected topics in modern photogrammetry and computer vision.				
Inhalt	This course builds in part on the courses "Photogrammetrie" and "Photogrammetrie II" from the Bachelor program. It focusses on the particular challenges of automated close-range photogrammetry.				
Skript	Presentation slides, necessary publications and complementary learning materials will be provided through a dedicated course web-site.				
Literatur	Recommended textbooks (both exist also in English version): - T. Luhmann. Nahbereichsphotogrammetrie - R. Hartley and A. Zisserman. Multi-view geometry in computer vision - R. Szeliski. Computer Vision				
Voraussetzungen / Besonderes	A recommended prerequisite for taking this course are the Bachelor courses "Photogrammetrie" and "Photogrammetrie II". If you have not passed them, please contact the main lecturer of the course before enrolling. The course will include both practical work with commercial software, and programming in Matlab.				
103-0767-00L	Engineering Geodesy Lab	W	3 KP	2P	A. Wieser, P. Theiler
Kurzbeschreibung	Erarbeitung von Lösungskonzepten für herausfordernde ingenieurgeodätische Aufgabenstellungen anhand praktischer Beispiele				
Lernziel	Die Studierenden lernen, Lösungskonzepte für konkrete ingenieurgeodätische Aufgabenstellungen zu erarbeiten, zu beurteilen und praktisch umzusetzen. Sie erweitern Kenntnisse und Fertigkeiten, die sie im Zusammenhang mit Geodätischer Messtechnik, Ingenieurgeodäsie und Parameterschätzung erworben haben und stellen Querverbindungen zwischen diesen Fachbereichen her. Besonderes Augenmerk gilt der Auswahl geeigneter Sensoren, Instrumente und Messsysteme, der Auswahl geeigneter Mess- und Auswertemethoden, der durchgehenden Beurteilung technischer und nicht-technischer Qualitätsparameter, sowie der Dokumentation der Arbeiten.				
Inhalt	Zwei oder drei reale Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Ingenieurgeodäsie werden in Abhängigkeit von Anzahl und bisherigen Erfahrungen der Studierenden ausgewählt. Sofern möglich, werden Aufgabenstellungen im Zusammenhang mit laufenden Forschungsprojekten der Professur für Geosensorik und Ingenieurgeodäsie ausgewählt. Beispiele für solche Aufgaben sind: <ul style="list-style-type: none"> - hochgenaue Koordinaten- und Richtungsübertragung durch einen tiefen Schacht - Überwachung der Deformationen eines Eispalastes - Entwicklung eines Systems zur vollautomatischen Maschinensteuerung entlang einer 2D-Trajektorie - Schwingungsmessungen an einer Brücke 				
Skript	Publikationen und Unterlagen werden bei Bedarf und in Abhängigkeit von den gewählten Aufgaben zur Verfügung gestellt.				

Literatur	- Möser, M. et al. (2000): Handbuch Ingenieurgeodäsie, Grundlagen. Wichmann, Heidelberg. - Heunecke et al. (2013): Handbuch Ingenieurgeodäsie, Auswertung geodätischer Überwachungsmessungen. 2. Aufl., Wichmann, Heidelberg. - Schofield, W. and Breach, M. (2007): Engineering Surveying. 6th Edition, CRC, Boca Raton, USA. - Caspary, W.F. (2000): Concepts of Network and Deformation Analysis. School of Geomatic Engineering, The University of New South Wales, Sydney, Australia.
Voraussetzungen / Besonderes	Die erfolgreiche Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung setzt Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung "Engineering Geodesy" voraus. Studierende, die diese Lehrveranstaltung nicht bereits absolviert haben oder im selben Semester besuchen, können nur nach vorheriger Rücksprache mit den Dozierenden am Lab teilnehmen. Falls der Stundenplan der Teilnehmenden dies erlaubt, werden die 2-stündigen Praktika zu ganztägigen Arbeiten zusammengefasst.
103-0787-00L	Project Parameter Estimation W 3 KP 2P D. A. Salvini
Kurzbeschreibung	Lösung von Ingenieurproblemen mit den modernen Verfahren der Parameterschätzung unter wirklichkeitsnahen Bedingungen. Wahl der zweckmässigen mathematischen Modelle, Einsatz von Software.
Lernziel	Ingenieurproblemen mit den modernen Verfahren der Parameterschätzung unter wirklichkeitsnahen Bedingungen lösen lernen.
Inhalt	Analyse der Problemstellung, Wahl der zweckmässigen mathematischen Modellen, Einsatz von Software.
Skript	Aufgabestellungen; Ausgewählte Dokumentation
Literatur	Carosio, A.: Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Parameterschätzung I, II
102-0617-00L	Basics and Principles of Radar Remote Sensing for Environmental Applications W 3 KP 2G I. Hajsek
Kurzbeschreibung	The course will provide the basics and principles of Radar Remote Sensing (specifically Synthetic Aperture Radar (SAR)) and its imaging techniques for the use of environmental parameter estimation.
Lernziel	The course should provide an understanding of SAR techniques and the use of the imaging tools for bio/geophysical parameter estimation. At the end of the course the student has the understanding of 1. SAR basics and principles, 2. SAR polarimetry, 3. SAR interferometry and 4. environmental parameter estimation from multi-parametric SAR data
Inhalt	The course is giving an introduction into SAR techniques, the interpretation of SAR imaging responses and the use of SAR for different environmental applications. The outline of the course is the following: 1. Introduction into SAR basics and principles 2. Introduction into electromagnetic wave theory 3. Introduction into scattering theory and decomposition techniques 4. Introduction into SAR interferometry 5. Introduction into polarimetric SAR interferometry 6. Introduction into bio/geophysical parameter estimation (classification/segmentation, soil moisture estimation, earth quake and volcano monitoring, forest height inversion, wood biomass estimation etc.)
Skript	Handouts for each topic will be provided.
Literatur	First readings for the course: Woodhouse, I. H., Introduction into Microwave Remote Sensing, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006. Lee, J.-S., Pottier, E., Polarimetric Radar Imaging: From Basics to Applications, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2009. Complete literature listing will be provided during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	This course in combination with 102-0627-00-G: Applied Radar Remote Sensing for Environmental Parameter Estimation is providing a profound basis for independent data analysis. It is recommended to take both courses together.
851-0724-00L	Sachenrecht für Geomatikingenieure: Kataster- und Geoinformationsrecht W 2 KP 2V M. Huser
Kurzbeschreibung	Grundbuch-, Geoinformations- und Vermessungsrecht (Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtsprobleme der Vermessung, Reform der amtlichen Vermessung)
Lernziel	Überblick über die im Grundbuch-, Geoinformationsgesetz und im Vermessungsrecht anwendbaren Rechtsregeln.
Inhalt	Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtswirkung der Geobasisdaten, Rechtsprobleme der Vermessung, die Reform der amtlichen Vermessung, die Haftung des Geometers und des Grundbuchbeamten.
Skript	Abgegebene Unterlagen: dokumentiert auf www.privatrecht.ethz.ch
Literatur	- Urs Ch. Nef, Grundzüge des Sachenrechts, Zürich 2004 - Meinrad Huser, Schweizerisches Vermessungsrecht, Fribourg 1994 - Henri Descheneaux, Schweizerisches Privatrecht, Das Grundbuch, Bände V/3 und II, Basel/Frankfurt am Main 1988, 1989 - Dieter Zobl, Grundbuchrecht, Zürich 1999 - Roland Pfäffli, Der Ausweis für die Eigentumsübertragung im Grundbuch, Thun 1999 - Meinrad Huser, Geo-Informationsrecht, Rechtlicher Rahmen für Geographische Informationssysteme, Zürich 2005
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Sachenrecht (12-722)
103-0687-00L	Cadastral Systems W 2 KP 2G D. M. Steudler
Kurzbeschreibung	Natur, Rolle und Wichtigkeit von Katastersystemen und verwandten Konzepten wie Landadministration, Grundbuch und Geodateninfrastrukturen.
Lernziel	Die Studierenden bekommen ein Verständnis vermittelt zu der Natur, Rolle und Wichtigkeit von Katastersystemen und verwandten Konzepten wie Landadministration, Grundbuch und Geodateninfrastrukturen. Das Schweizerische Katastersystem wie eine Reihe von internationalen Systemen in entwickelten wie noch in Entwicklung begriffenen Ländern werden erörtert.

Inhalt	Ursprung und Zweck der Katastersysteme Wichtigkeit der Dokumentation Grundlegende Konzepte von Katastersystemen Schweizer Katastersystem - gesetzliche Grundlagen - Organisation - Technische Elemente - Methoden der Datenerhebung und Nachführung - Berufsstand - Qualitätssicherung Digitale Revolution, Zugriff auf Daten Benchmarking und Evaluationen Internationale Trends, Entwicklungen und Initiativen
Skript	siehe: http://www.geo21.ch/ethz/
Literatur	Larsson, G. (1991). Land Registration and Cadastral Systems: Tools for Land Information and Management. Harlow, Essex, England: Longman Scientific and Technical, New York: Wiley, ISBN 0-582-08952-2, 175 p.
	siehe auch: http://www.geo21.ch/ethz/

►► Vertiefung in Satellitengeodäsie und Navigation

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0187-01L	Space Geodesy	O	4 KP	3G	M. Rothacher
Kurzbeschreibung	GPS, VLBI, SLR/LLR and satellite altimetry: Principles, instrumentation and observation equation. Modelling and estimation of station coordinates and station motion. Ionospheric and tropospheric refraction and estimation of atmospheric parameters. Equation of motion of the unperturbed and perturbed satellite orbit. Perturbation theory and orbit determination.				
Lernziel	Understanding the major observation techniques in space geodesy as modern methods applied in Earth system monitoring (geometry, rotation and gravity field of the Earth and the atmosphere), in national surveying and navigation.				
Inhalt	Overview of GPS, VLBI, Satellite and Lunar Laser Ranging (SLR/LLR), Satellite Radar Altimetry with the basic principles, the instruments and observation equations. Modelling of the station motions and the estimation of station coordinates. Basics of wave propagation in the atmosphere. Signal propagation in the ionosphere and troposphere for the different observation techniques and the determination of atmospheric parameters. Equation of motion of the unperturbed and perturbed satellite orbit. Osculating and mean orbital elements. General and special perturbation theory and the determination of satellite orbits.				
Skript	Script M. Rothacher "Space Geodesy"				
103-0657-01L	Signal Processing, Modeling, Inversion	O	3 KP	2G	A. Geiger
Kurzbeschreibung	Timeseries analysis, Interpretation of measurements, Parameterestimation and Inversion of analytical and voxel-type models				
Lernziel	Students are able to analyse data in view of specific scientific questions and interpretations. They have basic methodologies at hand to mathematically formulate engineering and scientific problems. Students know terminologies and basic methodologies in order to be able to further study the expert literature.				
Inhalt	Timeseries analysis, fourier transformation, DFT, auto-, crosscorrelation, ARMA Interpretation of measurements, Parameterestimation and Inversion of analytical and voxel-type models, resolution, uncertainties				
Skript	Lecture notes Geoprocessing Alain Geiger				
Voraussetzungen / Besonderes	Courses corresponding to: Analysis I+II, Geoprocessing and Parameterestimation, Linear Algebra I				
103-0627-00L	Astro and Gravity Lab	W	5 KP	4P	B. Bürki
Kurzbeschreibung	Beherrschen der modernen Methoden der astro-geodätischen Messverfahren zur Bestimmung der Lotrichtungsparameter astronomische Breite und Länge.				
Lernziel	Beherrschen der Methoden der astro-geodätischen Messverfahren zur Bestimmung der Lotrichtungsparameter astronomische Breite und Länge.				
Inhalt	Erd- und raumfeste Koordinatensysteme und deren zeitliche Änderungen, grundlegende Rechenoperationen der geod. Astronomie, Zeitsysteme und Zeithaltung im Feld, Transformationen, Sternkataloge, Berechnung genauer scheinbarer Sternörter, allgemeine Messverfahren zur Lotrichtungsbestimmung, Grundlagen zur CCD-Messtechnik und zur Astrometrie, computergestützte Messverfahren mit elektronischen Tachymetern und digitaler Zenitkamera inkl. on-line Auswertung, Bestimmung von Lotabweichungen und deren Anwendung im Bereich der Geoidbestimmung.				
Skript	eigene Notizen				
Literatur	Weiterführende Literatur wird im Unterricht angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Im Bedarfsfall wird die Lehrveranstaltung in Englisch gehalten				
103-0787-00L	Project Parameter Estimation	W	3 KP	2P	D. A. Salvini
Kurzbeschreibung	Lösung von Ingenieurproblemen mit den modernen Verfahren der Parameterschätzung unter wirklichkeitsnahen Bedingungen. Wahl der zweckmässigen mathematischen Modelle, Einsatz von Software.				
Lernziel	Ingenieurproblemen mit den modernen Verfahren der Parameterschätzung unter wirklichkeitsnahen Bedingungen lösen lernen.				
Inhalt	Analyse der Problemstellung, Wahl der zweckmässigen mathematischen Modellen, Einsatz von Software.				
Skript	Aufgabestellungen; Ausgewählte Dokumentation				
Literatur	Carosio, A.: Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Parameterschätzung I, II				
102-0617-00L	Basics and Principles of Radar Remote Sensing for Environmental Applications	W	3 KP	2G	I. Hajsek
Kurzbeschreibung	The course will provide the basics and principles of Radar Remote Sensing (specifically Synthetic Aperture Radar (SAR)) and its imaging techniques for the use of environmental parameter estimation.				

Lernziel	The course should provide an understanding of SAR techniques and the use of the imaging tools for bio/geophysical parameter estimation. At the end of the course the student has the understanding of 1. SAR basics and principles, 2. SAR polarimetry, 3. SAR interferometry and 4. environmental parameter estimation from multi-parametric SAR data
Inhalt	The course is giving an introduction into SAR techniques, the interpretation of SAR imaging responses and the use of SAR for different environmental applications. The outline of the course is the following: 1. Introduction into SAR basics and principles 2. Introduction into electromagnetic wave theory 3. Introduction into scattering theory and decomposition techniques 4. Introduction into SAR interferometry 5. Introduction into polarimetric SAR interferometry 6. Introduction into bio/geophysical parameter estimation (classification/segmentation, soil moisture estimation, earth quake and volcano monitoring, forest height inversion, wood biomass estimation etc.)
Skript	Handouts for each topic will be provided.
Literatur	First readings for the course: Woodhouse, I. H., Introduction into Microwave Remote Sensing, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006. Lee, J.-S., Pottier, E., Polarimetric Radar Imaging: From Basics to Applications, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2009. Complete literature listing will be provided during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	This course in combination with 102-0627-00-G: Applied Radar Remote Sensing for Environmental Parameter Estimation is providing a profound basis for independent data analysis. It is recommended to take both courses together.

103-0687-00L	Cadastral Systems	W	2 KP	2G	D. M. Steudler
Kurzbeschreibung	Natur, Rolle und Wichtigkeit von Katastersystemen und verwandten Konzepten wie Landadministration, Grundbuch und Geodateninfrastrukturen.				
Lernziel	Die Studierenden bekommen ein Verständnis vermittelt zu der Natur, Rolle und Wichtigkeit von Katastersystemen und verwandten Konzepten wie Landadministration, Grundbuch und Geodateninfrastrukturen. Das Schweizerische Katastersystem wie eine Reihe von internationalen Systemen in entwickelten wie noch in Entwicklung begriffenen Ländern werden erörtert.				
Inhalt	Ursprung und Zweck der Katastersysteme Wichtigkeit der Dokumentation Grundlegende Konzepte von Katastersystemen Schweizer Katastersystem - gesetzliche Grundlagen - Organisation - Technische Elemente - Methoden der Datenerhebung und Nachführung - Berufsstand - Qualitätssicherung Digitale Revolution, Zugriff auf Daten Benchmarking und Evaluationen Internationale Trends, Entwicklungen und Initiativen				
Skript	siehe: http://www.geo21.ch/ethz/				
Literatur	Larsson, G. (1991). Land Registration and Cadastral Systems: Tools for Land Information and Management. Harlow, Essex, England: Longman Scientific and Technical, New York: Wiley, ISBN 0-582-08952-2, 175 p. siehe auch: http://www.geo21.ch/ethz/				

851-0724-00L	Sachenrecht für Geomatikingenieure: Kataster- und Geoinformationsrecht	W	2 KP	2V	M. Huser
Kurzbeschreibung	Grundbuch-, Geoinformations- und Vermessungsrecht (Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtsprobleme der Vermessung, Reform der amtlichen Vermessung)				
Lernziel	Überblick über die im Grundbuch-, Geoinformationsgesetz und im Vermessungsrecht anwendbaren Rechtsregeln.				
Inhalt	Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtswirkung der Geobasisdaten, Rechtsprobleme der Vermessung, die Reform der amtlichen Vermessung, die Haftung des Geometers und des Grundbuchbeamten.				
Skript	Abgegebene Unterlagen: dokumentiert auf www.privatrecht.ethz.ch				
Literatur	- Urs Ch. Nef, Grundzüge des Sachenrechts, Zürich 2004 - Meinrad Huser, Schweizerisches Vermessungsrecht, Fribourg 1994 - Henri Descheneaux, Schweizerisches Privatrecht, Das Grundbuch, Bände V/3 und II, Basel/Frankfurt am Main 1988, 1989 - Dieter Zobl, Grundbuchrecht, Zürich 1999 - Roland Pfäffli, Der Ausweis für die Eigentumsübertragung im Grundbuch, Thun 1999 - Meinrad Huser, Geo-Informationsrecht, Rechtlicher Rahmen für Geographische Informationssysteme, Zürich 2005				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Sachenrecht (12-722)				

►► Vertiefung in GIS und Kartographie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0227-00L	Cartography III	O	5 KP	4G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Grundlegende Methoden, Technologien und Systeme der digitalen Kartografie				
Lernziel	Kenntnisse über die grundlegenden Methoden, Technologien und Systeme der digitalen Kartografie erwerben. Bestehende Produkte bezüglich der angewendeten Produktionsmethoden beurteilen können und sinnvolle Methoden für konkrete kartografische Projekte bestimmen können.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grafische Datenverarbeitung in der Kartografie - Datenerfassung im Rasterformat - Datenerfassung im Vektorformat - Digitalisierung und Vektorisierung - Nachbearbeitung und Symbolisierung - Kartenerstellung mit GIS-Daten - Konstruktion von Kartennetzen, Transformationen - Digitale Topografische Kartografie - Rasterdatenverarbeitung, Datenformate, Produkte - Druckvorstufe, Datenausgabe - 3D-Anwendungen in der Kartografie - Exkursion zu kartografischem Produktionsbetrieb
Skript	Ein eigenes Skript zur Vorlesung und Übungsanleitungen werden abgegeben.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Grünreich, Dietmar, Hake, Günter and Liqiu Meng (2002): Kartographie, 8. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin - Robinson, Arthur et al. (1995): Elements of Cartography, 6th edition, John Wiley & Sons, New York, ISBN 0-471-55579-7 - Jones, Christopher (1997): Geographical Information Systems (GIS) and Computer Cartography, Longman, Harlow, ISBN 0-582-04439-1 - Stoll, Heinz (2001): Computergestützte Kartografie, SGK-Publikation Nr. 15 (siehe www.kartographie.ch)
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Kartografie GZ; Thematische Kartografie

103-0237-00L	GIS III	O	5 KP	3G	M. Raubal
Kurzbeschreibung	The course deals with advanced topics in GIS: GIS project lifecycle, Managing GIS, Legal issues, GIS assets & constraints; Geospatial Web Services: technical basics, architecture, functions, interoperability, standards, mashups, portals, applications; Sensor Web Enablement; Mobile GIS;				
Lernziel	Students will get a detailed overview in the area of Geospatial Web Services and Web-GIS. They will go through all steps of setting up a Web-GIS application in the labs and perform other practical tasks relating to Sensor Web Enablement, Mobile GIS, and Web Processing Services.				
Skript	no script				
Literatur	Fu, P. and Sun, J., Web GIS - Principles and Applications (2011), ESRI Press, Redlands, California.				

103-0747-00L	Cartography Lab	W	6 KP	13A	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Selbständige Praktikumsarbeit in Kartografie				
Lernziel	Selbständige Ausführung einer Praktikumsarbeit in Kartografie				
Inhalt	Themenwahl nach Vereinbarung				
Voraussetzungen / Besonderes	Deutsch oder Englisch				

103-0687-00L	Cadastral Systems	W	2 KP	2G	D. M. Stuedler
Kurzbeschreibung	Natur, Rolle und Wichtigkeit von Katastersystemen und verwandten Konzepten wie Landadministration, Grundbuch und Geodateninfrastrukturen.				
Lernziel	Die Studierenden bekommen ein Verständnis vermittelt zu der Natur, Rolle und Wichtigkeit von Katastersystemen und verwandten Konzepten wie Landadministration, Grundbuch und Geodateninfrastrukturen. Das Schweizerische Katastersystem wie eine Reihe von internationalen Systemen in entwickelten wie noch in Entwicklung begriffenen Ländern werden erörtert.				
Inhalt	Ursprung und Zweck der Katastersysteme Wichtigkeit der Dokumentation Grundlegende Konzepte von Katastersystemen Schweizer Katastersystem <ul style="list-style-type: none"> - gesetzliche Grundlagen - Organisation - Technische Elemente - Methoden der Datenerhebung und Nachführung - Berufsstand - Qualitätssicherung Digitale Revolution, Zugriff auf Daten Benchmarking und Evaluationen Internationale Trends, Entwicklungen und Initiativen				
Skript	siehe: http://www.geo21.ch/ethz/				
Literatur	Larsson, G. (1991). Land Registration and Cadastral Systems: Tools for Land Information and Management. Harlow, Essex, England: Longman Scientific and Technical, New York: Wiley, ISBN 0-582-08952-2, 175 p.				
	siehe auch: http://www.geo21.ch/ethz/				

851-0724-00L	Sachenrecht für Geomatikingenieure: Kataster- und Geoinformationsrecht	W	2 KP	2V	M. Huser
Kurzbeschreibung	Grundbuch-, Geoinformations- und Vermessungsrecht (Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtsprobleme der Vermessung, Reform der amtlichen Vermessung)				
Lernziel	Überblick über die im Grundbuch-, Geoinformationsgesetz und im Vermessungsrecht anwendbaren Rechtsregeln.				
Inhalt	Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtswirkung der Geobasisdaten, Rechtsprobleme der Vermessung, die Reform der amtlichen Vermessung, die Haftung des Geometers und des Grundbuchbeamten.				
Skript	Abgegebene Unterlagen: dokumentiert auf www.privatrecht.ethz.ch				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Urs Ch. Nef, Grundzüge des Sachenrechts, Zürich 2004 - Meinrad Huser, Schweizerisches Vermessungsrecht, Fribourg 1994 - Henri Descheneaux, Schweizerisches Privatrecht, Das Grundbuch, Bände V/3 und II, Basel/Frankfurt am Main 1988, 1989 - Dieter Zobl, Grundbuchrecht, Zürich 1999 - Roland Pfäffli, Der Ausweis für die Eigentumsübertragung im Grundbuch, Thun 1999 - Meinrad Huser, Geo-Informationsrecht, Rechtlicher Rahmen für Geographische Informationssysteme, Zürich 2005 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Sachenrecht (12-722)				

►► Vertiefung in Planung

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

103-0347-00L	Landschaftsplanung und Umweltsysteme ■	O	3 KP	2V	A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig. Im Kurs werden die Methoden zur Erfassung und Messung der Landschaftseigenschaften, sowie Massnahmen und Umsetzung in der Landschaftsplanung vermittelt. Die Landschaftsplanung wird in den Kontext der Umweltsysteme (Boden, Wasser, Luft, Klima, Pflanzen und Tiere) gestellt und hinsichtlich gesellschaftspolitischer Zukunftsfragen diskutiert.				
Lernziel	Ziele der Vorlesung sind: 1) Der Begriff Landschaftsplanung, die ökonomische Bedeutung von Landschaft und Natur im Kontext der Umweltsysteme (Boden, Wasser, Luft, Klima, Pflanzen und Tiere) erläutern. 2) Die Landschaftsplanung als umfassendes Informationssystem zur Koordination verschiedener Instrumente aufzeigen, indem die Ziele, Methoden, die Instrumente und deren Funktion in der Landschaftsplanung erläutert werden. 3) Die Leistungen von Ökosystemen verdeutlichen. 4) Die Grundlageninformationen über Natur und Landschaft aufzeigen: Analyse und Bewertung des komplexen Wirkungsgefüges aller Landschaftsfaktoren, Auswirkungen vorhandener und absehbaren Raumnutzungen (Naturgüter und Landschaftsfunktionen). 5) Die Erfassung und Messung der Eigenschaften der Landschaft. 6) Zweckmässiger Einsatz von GIS für die Landschaftsplanung kennen lernen.				
Inhalt	In dieser Vorlesung werden folgende Themen behandelt: - Definition Landschaft, Landschaftsbegriff - Landschaftswandel - Landschaftsplanung - Methoden, Instrumente und Ziele in der Landschaftsplanung (Politik) - Gesellschaftspolitische Zukunftsfragen - Umweltsysteme, Rote Liste, ökologische Vernetzung - Urbane Landschaftsdienstleistungen - Praxis der Landschaftsplanung - Einsatz von GIS in der Landschaftsplanung				
Skript	Kein Skript. Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Referate werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Inhalte der Vorlesung werden in der zugehörigen Lehrveranstaltung 103-0347-01 U (Landschaftsplanung und Umweltsysteme (Übungen)) verdeutlicht. Eine entsprechende Kombination der Lehrveranstaltungen wird empfohlen.				
103-0337-00L	Standort- und Projektentwicklung	W	3 KP	2G	G. Nussbaumer
Kurzbeschreibung	Im Vordergrund der Vorlesung stehen Standort- und Projektentwicklungsfragen im Zusammenhang mit Industriebrachenrecycling. Eine Semesterübung behandelt ein konkretes Grossprojekt und dient der benoteten Semesterleistung (Projektbericht und Präsentation).				
Lernziel	Ziele der Vorlesung sind: 1) Kennenlernen von umfassenden und vielseitigen Grossprojekten und deren Problembereichen 2) Vertiefte Kenntnis in ausgewählten Fachbereichen erlangen (Standort- und Marktanalyse, Projektentwicklung, kooperative Planung und Partizipationsprozesse) 3) Berufliche Tätigkeitsfelder kennenlernen (Praxisbezug) 4) Selbständiges Erarbeiten und Erlernen von theoretischem Wissen				
Inhalt	Die Vorlesung gliedert sich in verschiedene Module, wobei Standort- und Projektentwicklungsfragen zur Industriebrachenumnutzung im Vordergrund stehen. In Fachreferaten, gehalten durch teils externe Gastreferenten, werden verschiedene Themen behandelt. Themen sind u.a.: -Standort- und Marktanalyse -Immobilienentwicklung -Projektentwicklung aus Sicht der Projektentwickler und Investoren -Parkraumthematik, Fahrtenmodelle -Kooperative Planung und Partizipationsprozesse, Mediation In Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft und das Erlernte angewandt. Behandelt werden konkrete Grossprojekte wie das Sihl-Manegg Areal Zürich (Greencity) oder das Areal Alter Pilatusmarkt (Niedfeld) Luzern, die aktuell in der Entwicklungsphase stehen. Zur möglichen Umnutzung der Industriebrache werden von den Studierenden Visionen entwickelt und ein konkreter Nutzungsplan erarbeitet, die gemeinsam mit Experten aus der Praxis diskutiert werden.				
Skript	Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Fachreferate, Auszüge aus wissenschaftlichen Artikeln und Lehrbüchern und Übungsunterlagen werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit. Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education				
103-0427-00L	Regionalökonomie	W	3 KP	2G	M. Boesch, A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Es werden Konzepte und Theorien zur Regionalökonomie und Regionalpolitik vermittelt, die für das Verständnis der Raumentwicklung und des Standortwettbewerbs nötig sind. Themen: Wirtschaftliche Grundbegriffe, Standortlehre, Wachstums- und Entwicklungs-Modelle, Überblick und Perspektiven der Regionalpolitik.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, raumwissenschaftliche, regional- und umweltökonomische Konzepte und Theorien zu kennen und auf konkrete Fragestellungen aus ihrem Studienbereich anwenden zu können. Anhand von Fallbeispielen werden die theoretischen Konzepte und Modelle diskutiert				
Inhalt	(1) Regionalökonomie: - Basiskonzepte: Region / 2 Regionen - Modell, Grundkonzept "Markt" / Transaktionsmodell / Economies of scale, Produktionsmodelle / Produktions-Netze, Wertschöpfungs-Rechnung, privat und öffentliche Güter, Regional-Analyse - Standortlehre: Disparitäten, Standortfaktoren, klassische Standort-Modelle, aktuelle Standort-Diskussion - Wachstums- und Entwicklungs-Modelle: regionales Wachstum, Export-Basis-Theorie, Input-Output-Analyse, Konvergenz-Divergenz - Anwendung: Standort-Kosten-Modell, unrentable Schweiz (2) Regionalpolitik: - Überblick: CH-Regionalpolitik (IHG), EU (Kohäsionsfond), Landwirtschaftspolitik - Perspektiven: Neue regionale Planung (NRP)/ Finanzausgleich (NFA), Label-Regionen				
Skript	Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education/downloads				
103-0377-00L	Introduction to the Data Analysis Software R ■	W	1 KP	1G	A. Grêt-Regamey, M. J. Van Strien
Kurzbeschreibung	R is one of the most popular statistical open-source software for data analysis and data modeling. It has proved very useful for a variety of tasks commonly faced by planners, such as data preparation, exploratory analysis, model estimation or graphical display. R is also a programming language providing users with a more flexible and powerful tool for solving more complex problems.				

Lernziel	The aim of this course is to provide participants with an introduction to the statistical open-source software R. Students will learn how to read data from files and write data to files, and how these data can be used to perform various types of statistical analysis. Since R is a command-line software, that is, one has to type in text commands at a prompt, rather than just clicking menus and buttons, students will also learn how to write their own functions.
Inhalt	Reading data from files Creating and handling R objects such as matrices, vectors and arrays Plotting data: histograms, boxplots, scattered plots Performing basic statistical functions on the data Writing data to files Writing your own functions Reading raster and vector data
Skript	Handouts of the lectures and exercises will be distributed
Literatur	"Introduction to R" by W. N. Venables and D. M. Smith available online at http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be held in English and no prior knowledge on R is required.

103-0317-00L	Nachhaltige Raumentwicklung I	O	3 KP	2G	B. Scholl
---------------------	--------------------------------------	----------	-------------	-----------	------------------

Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden die wichtigsten materiellen und methodischen Grundlagen für raumbedeutsames Handeln und Entscheiden vermittelt. Anhand ausgewählter Fallbeispiele wird die Umsetzung in der Praxis verdeutlicht.
Lernziel	Raumentwicklung beschäftigt sich mit der Entwicklung und Gestaltung unseres Lebensraumes. Um die unterschiedlichen Ansprüche, Interessen und Vorhaben verschiedener Akteure zu verwirklichen, bedarf es einer auf Übersicht bedachten vorausschauenden Planung. Sie ist im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung dem häuslicheren Umgang mit den Ressourcen verpflichtet, insbesondere der nicht vermehrbaren Ressource Boden. In der Vorlesung wird das dafür notwendige grundlegende Fachwissen eingeführt. Die Vorlesung ist dabei an drei Leitthemen ausgerichtet: - Haushälterischer Umgang mit dem Boden - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung - Grenzüberschreitende Fragen der Raumentwicklung
Inhalt	- Aufgabe Raumplanung und Raumentwicklung - Örtliche und überörtliche Aufgaben - Regelmässigkeiten räumlicher Veränderungen, Einflussfaktoren und Kennziffern - Raumbedeutsame Konflikte und Probleme - Formelle und informelle Instrumente und Verfahren in der Raumplanung - Raumplanerisches Entwerfen - Vorstellung über die Zukunft - Raumplanerisches Argumentieren und Lagebeurteilung - Raumplanung als Sequenzen von Handlungen und Entscheidungen - Verfahren- und Prozessmanagement - Schwerpunktaufgaben - Innenentwicklung vor Aussenentwicklung - Schwerpunktaufgaben - Grenzüberschreitende Aufgaben - Schwerpunktaufgaben - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung
Skript	Weitere Informationen und Unterlagen zur Vorlesung werden auf den Internetseiten der Professur bereitgestellt.

103-0417-02L	Planungsmethodik	W	3 KP	2G	R. Signer, M. Nollert
---------------------	-------------------------	----------	-------------	-----------	------------------------------

Kurzbeschreibung	Für das Lösen raumplanerischer Probleme sind Optionen zu erkunden und zu beurteilen; dann ist zu begründen, weshalb eine Option anderen vorzuziehen sei. Die Basis für die Auswahl zu behandelnder Probleme bilden regelmässige Lagebeurteilungen. Dafür ist bestimmtes Wissen erforderlich, das adäquat sprachlich auszudrücken ist.
Lernziel	Die Absolventen kennen die Zusammenhänge zwischen Lagebeurteilung, Entscheiden, Wissen und Sprache. Sie wissen, was ein Entscheidungsdilemma ist und kennen Maximen, wie damit umzugehen ist. Insbesondere lernen sie, dass der Informationsbedarf, um eine Entscheidung zu fällen, vom Problem und den Präferenzen des entscheidenden Akteurs abhängt. Sie sind auch vertraut mit einigen Schwierigkeiten, die sich in diesem Zusammenhang üblicherweise einstellen und was sich dagegen tun lässt.
Inhalt	Die Schwerpunkte sind Lagebeurteilung, Entscheiden, Sprache und Wissen.

101-0427-01L	System- und Netzplanung	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
---------------------	--------------------------------	----------	-------------	-----------	-----------------------

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

101-0417-00L	Verkehrsplanungsmethodik	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
---------------------	---------------------------------	----------	-------------	-----------	-----------------------

Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Dabei wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen.
Lernziel	- Kenntnis der gängigen Verfahren der Verkehrsplanung - Fähigkeit zur selbständigen Entwicklung eines Verkehrsmodells, welches fähig ist gestellte Aufgaben / Fragen zu lösen / zu beantworten - Verständnis der Implementation der in der Verkehrsplanung am häufigsten verwendeten Algorithmen.

Inhalt	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Mögliche solche Aufgaben sind die Abschätzung des Verkehrsaufkommens, die Vorhersage der zu erwartenden Nutzung von neuen Linien des öffentlichen Verkehrs und die Beurteilung von Effekten durch Infrastrukturprojekte oder veränderte Betriebsreglemente auf z.B. die Entwicklung der Emissionen einer Stadt.
	Um die Aufgabe zu lösen, wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Zur Lösung der Teilaufgaben kommen verschiedene Algorithmen zum Einsatz, wie Randausgleichsverfahren, kürzeste Wege Algorithmen und die Methode der sukzessiven Mittelwerte.
	Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen. Dieser Teil findet in Form eines Tutorials statt und beinhaltet die Entwicklung eines Computerprogramms. Der Programmier-Teil ist gut geführt und ausdrücklich geeignet für Studierende mit wenig Programmiererfahrung.
Skript	Die Folien zur Vorlesung werden elektronisch zur Verfügung gestellt.
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester.

Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

103-0347-01L	Landschaftsplanung und Umweltsysteme (Übungen) ■ W	2 KP	2U	A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Im Kurs werden die Inhalte der Vorlesung Landschaftsplanung und Umweltsysteme (103-0347-00 V) verdeutlicht. Die verschiedenen Aspekte werden in einzelnen Übungen praktisch erarbeitet.			
Lernziel	Die Leistungen von Ökosystemen verdeutlichen. Analyse und Bewertung des komplexen Wirkungsgefüges verschiedener Landschaftsfaktoren. Die Erfassung und Messung der Eigenschaften der Landschaft. Zweckmässiger Einsatz von GIS für die Landschaftsplanung kennen lernen.			
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Umweltsysteme, Rote Liste, ökologische Vernetzung - Berechnung urbaner Landschaftsdienstleistungen - Praxis der Landschaftsplanung - Einsatz von GIS in der Landschaftsplanung - Modellierung - Landschaftsanalyse - Landschaftsstrukturmasse 			
Skript	Kein Skript. Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Referate werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit.			
Literatur	Wird in der Veranstaltung genannt.			

► Wahlfächer

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

►► Positivliste des Studiengangs (Empfohlene Wahlfächer)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0439-00L	Verkehrskonzepte	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Verfahren der Kosten-Nutzen-Analyse und verwendeter Verfahren vor und führt in die zugehörigen Methoden zur Ermittlung der Bewertungsgrössen ein				
Lernziel	Erarbeitung und Übung der Verfahren der Bewertung von Massnahmen und infrastrukturellen Ausbauten				
Inhalt	Kosten - Nutzen - Analyse; Nutzwertanalyse; Europäische Richtlinien; Stated response Verfahren; Reisekostenansatz et al.; Bewertung von Reisezeitveränderungen; Bewertung der Verkehrssicherheit				
Skript	Umdrucke				
Literatur	VSS (2006) SN 640 820: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, VSS, Zürich.				
	Boardman, A.E., D.H. Greenberg, A.R. Vining und D.L. Weimer (2001) Cost Benefit Analysis: Concepts and Practise, Prentice-Hall, Upper Saddle River.				
	ecoplan and metron (2005) Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Kommentar zu SN 640 820, UVEK, Bern.				

101-0449-00L	Systemführung, Marketing, Qualität	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Verkehrs- und Ordnungspolitik, internationale und nationale Regulierung, Unternehmensführung öffentlicher Verkehrsunternehmen, Marketing, Werbung und Pricing; Qualitätsmanagement				
Lernziel	Verständnis der Verkehrs- und Ordnungspolitik sowie der Regulation der Unternehmenstätigkeit. Erkennen und Beherrschen der drei wichtigen Geschäftsprozesse im Betrieb öffentlicher Verkehrssysteme: (1) Führung der Unternehmung, (2) Marketing, (3) Qualitätssicherung. Erlernen wesentlicher Arbeitsmethoden bei der Führung dieser Prozesse.				
Inhalt	(0) Verkehrs- und Ordnungspolitik: Verkehrsrelevante Ziele des Staates, staatliches Engagement im öffentlichen Verkehr, Regulierung. (1) Unternehmensführung im öffentlichen Verkehr: Zielsetzungen von Unternehmungen, Aufgaben der Unternehmensführung; Normative Unternehmensführung; Strategische Unternehmensführung; Operative Unternehmensführung. (2) Marketing, Werbung und Pricing: Grundlagen und Ziele; Marketingstrategien und -konzepte im öffentlichen Verkehr; Marketinginstrumente; Umsetzung von Marketingstrategien. (3) Qualitätssicherung: Qualität im Verkehr; Ziele des Qualitätsmanagements; Qualitätsmanagementsysteme; Strukturierung der Qualitätsmerkmale; Qualitätsmessung und -beurteilung; Nutzung zur Systemoptimierung.				
Skript	Ein Skript in deutscher Sprache wird abgegeben. Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorgängiger Besuch der Vorlesungen System- und Netzplanung sowie Systemdimensionierung und Kapazität empfohlen.				

►► Wahlfächer ETH Zürich

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Seminararbeit (NUR für Studienreglement 2013)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0817-00L	Geomatics Seminar ■	O	4 KP	2S	M. Rothacher , K. W. Axhausen, A. Geiger, A. Grêt-Regamey, L. Hurni, M. Raubal, K. Schindler, B. Scholl, U. A. Weidmann, A. Wieser

Kurzbeschreibung	Independent scientific work in one of the geomatic disciplines; discipline can be chosen
Lernziel	Independent scientific work in one of the geomatic disciplines; discipline can be chosen
Inhalt	Individual content established in agreement with one of the responsible Professors
Voraussetzungen / Besonderes	Agreement with one of the responsible Professors is necessary

► Höhere Semester (NUR für Studienreglement 2006)

►► Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0188-01L	Projektarbeit in Ingenieurgeodäsie und Satellitengeodäsie ■	W	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Bereich Ingenieurgeodäsie und Satellitengeodäsie				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				
103-0198-01L	Projektarbeit in Navigation und Geodynamik ■	W	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Bereich Navigation und Geodynamik				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				
103-0288-01L	Projektarbeit in Photogrammetrie und Fernerkundung ■	W	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Bereich Photogrammetrie und Fernerkundung				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				
103-0298-01L	Projektarbeit in Geoinformationswissenschaften und Kartografie ■	W	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Bereich Geoinformationswissenschaften und Kartografie				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				
103-0398-01L	Projektarbeit in Raumentwicklung ■	W	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus der Raumentwicklung				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				
103-0498-01L	Projektarbeit in Umweltplanung ■	W	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus der Umweltplanung				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0009-00L	Master Thesis ■	O	24 KP	47D	Professor/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i>				
	<i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i>				
	<i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				
Inhalt	Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0115-AAL	Geodetic Metrology II ■	E-	4 KP	4R	A. Wieser
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Vertiefung der Inhalte der Lehrveranstaltung Geodätische Messtechnik Grundzüge Kennenlernen des praktischen Einsatzes von geodätischen Sensoren und von Arbeitsabläufen der Messtechnik. Kenntnisse der Koordinatenberechnung und der geodätischen Statistik.				

Lernziel	Vertiefung der Inhalte der Lehrveranstaltung "Geodätische Messtechnik Grundzüge" Kennenlernen des praktischen Einsatzes von geodätischen Sensoren und von Arbeitsabläufen der Messtechnik. Kenntnisse der Koordinatenberechnung und der geodätischen Statistik.				
Inhalt	Praktischer Einsatz von geodätischen Sensoren: Nivelliergeräte, Tachymeter, GPS, Laserscanning Geodätisches Koordinatenrechnen: verschiedene Methoden der Fixpunktbestimmung Geodätische Statistik: Genauigkeiten, Zuverlässigkeiten, Messunsicherheiten, Toleranzen, Varianzfortpflanzung Softwarepakete zur Erfassung, Auswertung und Visualisierung von Messungen, Pencomputing				
Skript	Skript Ingensand, H.: Geodätische Messtechnik, Band 1 und 2 Übungsunterlagen				
103-0126-AAL	Geodetic Reference Systems and Networks ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	3R	B. Bürki
Kurzbeschreibung	This course provides basic knowledge on parameter estimation and data processing. The necessary mathematical and statistical methods are developed and are applied to actual examples in geomatics.				
Lernziel	The students are capable of analysing measurements with with appropriate methods. They can optimally extract model parameters from real measurements and are able to analyse and to retrieve additional information from time series. They understand the underlying algorithms of different geodetic analysis tools and processing methods.				
103-0132-AAL	Geodetic Metrology Fundamentals ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	4R	A. Wieser
Kurzbeschreibung	Einführung in die wichtigsten Arbeits-, Rechenmethoden und Sensoren der Geodätischen Messtechnik				
Lernziel	Kennenlernen der wichtigsten Sensoren, Arbeits- und Rechenmethoden der Geodätischen Messtechnik				
Inhalt	Überblick über die Arbeitsgebiete der Geodätischen Messtechnik Geodätische Instrumente und Sensoren 3D-Koordinatenbestimmung mit GNSS, Tachymeter, Nivellement Rechenmethoden der Geodätischen Messtechnik Aufnahme und Absteckung				
Skript	Skriptum Ingensand, H.: Geodätische Messtechnik, Band 1 und 2 Übungsblätter				
Voraussetzungen / Besonderes	Der einwöchige Feldkurs zu Beginn der Sommerferien ist Bestandteil dieser Lehrveranstaltung. Das während des Semesters Gelernte wird bei praktischen Übungen vertieft.				
101-0414-AAL	Transport Planning (Transportation I) ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	2R	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die wesentlichen Konzepte der Verkehrsplanung vor und erläutert in Theorie und Praxis deren wesentliche Ansätze und Verfahren.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt den Studenten die grundlegenden Werkzeuge und Theorien an die Hand.				
Inhalt	Grundlegende Zusammenhänge zwischen Verkehr, Raum und Wirtschaftsentwicklung; Grundbegriffe; Messung und Beobachtung des Verkehrsverhaltens; die Methoden des Vier-Stufen-Ansatzes; Kosten-Nutzen-Analyse.				
Literatur	Ortuzar, J. de D. and L. Willumsen (2011) Modelling Transport, Wiley, Chichester.				
103-0153-AAL	Geovisualisation ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Basic knowhow about communication with spatial information by using plans and maps, about the most important design rules and production methods for map graphics.				
Lernziel	Acquire basic knowhow about communication with spatial information by using plans and maps, about the most important design rules and production methods for map graphics. Ability to assess existing products with respect to their content-related and design quality. Ability to design proper plans and well designed legends for basic maps.				
Inhalt	Definitions "map" and "cartography", map types, current tasks and situation of cartography, map history, spatial reference systems, map projections, map conception and workflow planning, map design, analog and digital map production technology, prepress technology, printing technology, topographic maps, map critics.				
Skript	Will be distributed module by module				
Literatur	References and other materials will be distributed by the supervisors.				
Voraussetzungen / Besonderes	none.				
103-0184-AAL	Higher Geodesy ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	M. Rothacher
Kurzbeschreibung	Modern methods of Higher Geodesy. Basics of Shape of the Earth: Geoid determination and deflection of the vertical. Introduction into the most important topics: Satellite Geodesy and Navigation; Physical Geodesy and gravity field of the Earth; Astronomical Geodesy and Positioning; Mathematical Geodesy and basics of Geodynamics. Reference systems and applications in National and Global Geomatics.				
Lernziel	Overview over the entire spectrum of Higher Geodesy				
103-0214-AAL	Cartography I ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Introduction and basics in mathematics of geometric geo-objects in the three-dimensional space (with exercises).				
Lernziel	Basics, structures and processes in modern geovisualisation and computer graphics. Exercises in 2D and 3D computer graphics with software from desktop publishing, GIS, and computer visualisation.				
Skript	References and other materials will be distributed by the supervisors.				
103-0233-AAL	GIS I ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	2R	M. Raubal
Kurzbeschreibung	Fundamentals in geoinformation technologies: database principles, including modeling of spatial information, geometric and semantic models, topology and metrics; practical training with GIS software.				
Lernziel	Know the fundamentals in geoinformation technologies for the realization, application and operation of geographic information systems in engineering projects.				

Inhalt	Modelling of spatial information Geometric and semantic models Topology & metrics Raster and vector models Databases Applications Labs with GIS software				
Literatur	Worboys, M., & Duckham, M. (2004). GIS - A Computing Perspective (2nd ed.). Boca Raton, FL: CRC Press.				
103-0234-AAL	GIS II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	M. Raubal
Kurzbeschreibung	Geoinformationstechnologie für Fortgeschrittene: konzeptionelle und logische Modellierung von Netzwerken, 3D- und 4D-Daten und Prozessen in GIS; Rasterstrukturen und Operationen; Mobile GIS; Internet und GIS; Interoperabilität und Datentransfer; Rechtliche und technische Grundlagen von Geodateninfrastrukturen (GDI)				
Lernziel	Die Studierenden sollen in der Lage sein, folgende Phasen eines GIS-Projekts zu bearbeiten: Datenmodellierung, mobile Datenerfassung und Analyse, Web-Publikation der Daten und Integration von interoperablen Geo Web Diensten in eine Geodateninfrastruktur (GDI). Die Studierenden sollen ihr Wissen über die konzeptionelle und logische Modellierung anhand der speziellen Anforderungen von Netzwerken sowie 3D- und 4D-Daten vertiefen.				
Skript	Keines Die Folien sind vor der jeweiligen Vorlesung auf der Moodle-Plattform verfügbar				
103-0253-AAL	Geoprocessing and Parameter Estimation ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	A. Geiger
Kurzbeschreibung	This course provides basic knowledge on parameter estimation and data processing. The necessary mathematical and statistical methods are developed and are applied to actual examples in geomatics.				
Lernziel	The students are capable of analysing measurements with with appropriate methods. They can optimally extract model parameters from real measurements and are able to analyse and to retrieve additional information from time series. They understand the underlying algorithms of different geodetic analysis tools and processing methods.				
103-0254-AAL	Photogrammetry ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	K. Schindler
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Photogrammetrie. Ziel ist das Verstaendnis der Prinzipien, Methoden und Anwendungen der bildbasierten Vermessung.				
Lernziel	Ziel ist ein Verstaendnis der Grundlagen, Methoden und Einsatzmoeglichkeiten der Photogrammetrie. Der Kurs bildet auch die Voraussetzung fuer die Vertiefung und die selbstaendige Bearbeitung photogrammetrischer Aufgabenstellungen in allen weiteren Photogrammetrie-Kursen.				
Inhalt	Die Grundlagen der Photogrammetrie und ihre Produkte und Anwendungen: das Prinzip der bildbasierten Vermessung; digitale Luftbildkameras und verwandte Sensoren; Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung; projektive Geometrie; mathematische Beschreibung, Kalibrierung und Orientierung von Kameras; photogrammetrische Punkt- und Linienbestimmung und Stereoskopie; digitale photogrammetrische Stationen; Aufnahmegeometrie und Bildflugplanung				
Skript	Photogrammetrie (Folien zur Vorlesung auf dem Web)				
Literatur	- Kraus, K.: Photogrammetrie, Band 1: Geometrische Informationen aus Photographien und Laserscanneraufnahmen, mit Beiträgen von Peter Waldhäusl, Walter de Gruyter Verlag, Berlin, 7. Auflage - Kraus, K.: Photogrammetrie, Band 2: Verfeinerte Methoden und Anwendungen, mit Beiträgen von J. Jansa und H. Kager, Walter de Gruyter Verlag, Berlin, 3. Auflage - Thomas Luhmann: Nahbereichsphotogrammetrie. Grundlagen, Methoden und Anwendungen, H. Wichmann Verlag, Karlsruhe, 2. Auflage 2003 - Richard Hartley and Andrew Zisserman: Multiple View Geometry, Cambridge University Press; 2. Auflage 2004				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Physik, Lineare Algebra und analytische Geometrie, Analysis, Ausgleichungs- und Fehlerrechnung, grundlegende Programmierkenntnisse.				
103-0274-AAL	Image Processing ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	2R	J. D. Wegner
Kurzbeschreibung	The objective of this lecture is to introduce the basic concepts of image formation and explain the basic methods of signal and image processing.				
Lernziel	Understanding core methods and algorithms in image processing and computer vision and the underlying signal processing foundations. Applying image processing algorithms to relevant problems in photogrammetry and remote sensing.				
Inhalt	- Image segmentation The following topics will be covered in the course: - Properties of digital images - Signal processing/Sampling - Image enhancement - Image restoration: Spatial domain - Image restoration: Fourier domain - Color/Demosaicing - Image compression - Feature extraction - Texture analysis				
Skript	A script will be provided as PDF files on the lecture website.				
Literatur	We suggest the following textbooks for further reading: Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods Digital Image Processing Prentice Hall International, 2008 ISBN: 013168728X Rafael C. Gonzalez, Steven L. Eddins, Richard E. Woods: Digital Image Processing Using MATLAB Prentice Hall, 2003 ISBN: 0130085197				

Voraussetzungen / Besonderes	The course is accompanied by programming assignments, that need to be completed in order to pass the semester performance.				
103-0313-AAL	Planning I ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	G. Nussbaumer
Kurzbeschreibung	The lecture introduce into the main-features of spatial planning. Attended will be the themes planning as a national responsibility, instruments of spatial planning, techniques for problem-solutions in spatial planning and the swiss concept for regional planning.				
Lernziel	- To get to know the interaction between the community and our living space and their resulting conflicts. - Link theory and practice in spatial planning. - To get to know instruments and facilities to process problems in spatial planning.				
103-0325-AAL	Planning II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	B. Scholl
Kurzbeschreibung	The lecture imparts methodological and instrumental fundamentals for planning and will be illustrated by exploring two city quarters.				
Lernziel	Spatially significant planning is concerned with the foresighted design of living spaces. Starting points are spatially relevant problems that need to be explored, clarified and solved. The students should be familiarized with the appropriate paradigms connected to these activities. There is an underlying assumption that, on the one hand, planning has to interact with risks and uncertainty and, yet, on the other hand, decisions need to be made. The cornerstone of the lecture is formed by exploring two city quarters that involve investigating specific spatially relevant conditions, recognizing regularities and relevant problems.				
103-0435-AAL	Landmanagement ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	G. Nussbaumer
Kurzbeschreibung	Spatial planning on the Commune level with focus on the special land use management. Land re-allocation as an instrument of spatial planning; specific explanations for land re-allocations in rural regions and in construction zones. Land marketing: the view of investors.				
Lernziel	Getting knowledge in spatial planning and land re-allocation as an interactive process.				
252-0846-AAL	Computer Science II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	9R	M. Hirt
Kurzbeschreibung	Einführung in die Programmierung. Prozedurale Grundkonzepte und Ausblick in die objektorientierte Programmierung. Variablen, Typen, Zuweisungen, Kontrollstrukturen (Verzweigung, Schleife), Datenstrukturen, Algorithmen, Liniengrafik, Benutzeroberflächen. Kleine Programme erstellen. Umgang mit professioneller Programmierumgebung (Eclipse).				
Lernziel	Die Studierenden sollen in der Lage sein, einfache Programme selbständig zu programmieren bzw. sich in bestehenden Programmen zurecht zu finden und diese sinnvoll zu erweitern.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Themen behandelt wie Variablen, Zuweisung, Kontrollstrukturen (Verzweigung, Schleife), Algorithmen, Datenstrukturen, sowie ein erster Einblick in die Modularisierung in grösseren Programmen und die objektorientierten Techniken. Im praktischen Teil werden grundlegende Programmierfertigkeiten geübt anhand der Programmiersprache JAVA. Die Übungen können entweder auf dem eigenen PC oder in den betreuten Übungsstunden in den Computerräumen der ETH bearbeitet werden. Die verwendete Software läuft unter MS Windows, MacOS X und Linux.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: 252-0845-00 Informatik I (D-BAUG)				
406-0023-AAL	Physics ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	7 KP	15R	L. Degiorgi
Kurzbeschreibung	Basic topics in classical as well as modern physics, interplay between basic research and applications.				
Inhalt	Electrodynamics, Thermodynamics, Quantum physics, Waves and Oscillations, special relativity				
Literatur	P.A. Tipler and G. Mosca, Physics for scientists and engineers, W.H. Freeman and Company, New York Hans J. Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Carl Hanser Verlag München Wien (als unterrichtsbegleitendes und ergänzendes Lehrbuch)				
406-0141-AAL	Linear Algebra and Numerical Analysis ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	Introduction to Linear Algebra and Numerical Analysis for Engineers. The course is based on chapter from the books "Introduction to Linear Algebra" by Gilbert Strang, and "Numerical Analysis" by Timothy Sauer.				
Lernziel	To acquire basic knowledge of Linear Algebra and Numerical Analysis and the ability to apply basic algorithms to simple problems.				
Inhalt	Linear algebra: vector spaces, linear combinations, matrices, linear equations, linear mappings, orthogonality, determinants, eigenvalues and eigenvectors, diagonalization, Numerical methods: Gaussian elimination, iterative methods for linear systems of equations, Newton's method, Interpolation, Quadrature, Numerical Integration of Ordinary Differential Equations.				
Literatur	Gilbert Strang, Introduction to Linear Algebra, 4th ed., SIAM & Wellesley-Cambridge Press, 2009. Tomothy Sauer, Numerical Analysis, Pearson-Addison Wesley, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge of elementary calculus				
406-0242-AAL	Analysis II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	7 KP	15R	M. Akveld
Kurzbeschreibung	Mathematical tools of an engineer				
Lernziel	Mathematics as a tool to solve engineering problems, mathematical formulation of problems in science and engineering. Basic mathematical knowledge of an engineers.				
Inhalt	Multi variable calculus: gradient, directional derivative, chain rule, Taylor expansion. Multiple integrals: coordinate transformations, path integrals, integrals over surfaces, divergence theorem, applications in physics. Examples of partial differential equations:e.g. vibrating membrane, stationary temperature, diffusion problems, one dimensional waves				

Literatur	Textbooks in English: - J. Stewart: Multivariable Calculus, Thomson Brooks/Cole - V. I. Smirnov: A course of higher mathematics. Vol. II. Advanced calculus - W. L. Briggs, L. Cochran: Calculus: Early Transcendentals: International Edition, Pearson Education Textbooks in German: - M. Akveld, R. Sperb, Analysis II, vdf - L. Papula: Mathematik für Ingenieure 2, Vieweg Verlag				
406-0243-AAL	Analysis I and II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	14 KP	30R	M. Akveld
Kurzbeschreibung	Mathematical tools for the engineer				
Lernziel	Mathematics as a tool to solve engineering problems. Basic mathematical knowledge for engineers.		Mathematical formulation of technical and scientific problems.		
Inhalt	Complex numbers. Calculus for functions of one variable with applications. Simple types of ordinary differential equations. Simple Mathematical models in engineering.				
Literatur	Multi variable calculus: gradient, directional derivative, chain rule, Taylor expansion. Multiple integrals: coordinate transformations, path integrals, integrals over surfaces, divergence theorem, applications in physics. Examples of partial differential equations:e.g. vibrating membrane, stationary temperature, diffusion problems, one dimensional waves.				
Literatur	Textbooks in English: - J. Stewart: Calculus. Cengage Learning, 2009, ISBN 978-0-538-73365-6 - J. Stewart: Multivariable Calculus, Thomson Brooks/Cole - V. I. Smirnov: A course of higher mathematics. Vol. II. Advanced calculus - W. L. Briggs, L. Cochran: Calculus: Early Transcendentals: International Edition, Pearson Education Textbooks in German: - M. Akveld, R. Sperb: Analysis I, vdf - M. Akveld, R. Sperb: Analysis II, vdf - L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag - L. Papula: Mathematik für Ingenieure 2, Vieweg Verlag				
406-0603-AAL	Stochastics (Probability and Statistics) ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	9R	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	Introduction to basic methods and fundamental concepts of statistics and probability theory for non-mathematicians. The concepts are presented on the basis of some descriptive examples. The course will be based on the book "Mathematical Statistics and Data Analysis" by John A. Rice and on the book "Introductory Statistics with R" by Peter Dalggaard.				
Lernziel	The objective of this course is to build a solid fundament in probability and statistics. The student should understand some fundamental concepts and be able to apply these concepts to applications in the real world. Furthermore, the student should have a basic knowledge of the statistical programming language "R".				
Inhalt	From "Mathematical Statistics and Data Analysis" Ch 1: Probability Ch 2: Random Variables Ch 3: Joint Distributions (only 3.1 - 3.4) Ch 4: Expected Values Ch 5: Limit Theorems Ch 6: Distributions Derived from the Normal Distribution Ch 8: Estimation of Parameters (only 8.1 - 8.5) Ch 9: Testing Hypotheses (only 9.1 - 9.4) Ch 10: Summarizing Data Ch 11: Comparing Two Samples (11.1 - 11.3) Ch 13: The Analysis of Categorical Data (only 13.1 - 13.2) Ch 14: Linear Least Squares (only 14.1 - 14.5) From "Introductory Statistics with R (online)" Ch 1: Basics Ch 2: The R Environment Ch 3: Probability and distributions Ch 4: Descriptive statistics and tables Ch 5: One- and two-sample tests Ch 6: Regression and correlation				
Literatur	- "Mathematical Statistics and Data Analysis" by John A. Rice (3rd edition); ISBN 978-0495118688 - "Introductory Statistics with R" by Peter Dalggaard; ISBN 978-0-387-79053-4 (online available at the ETH library)				

Geomatik Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Geschichte und Philosophie des Wissens Master

► Grundlagenfächer

►► Vorlesungen und Vorlesungen mit Übungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0087-00L	Webclass Technikgeschichte (mit Protokoll) <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2G+2K	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Webclass Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken, die technische Neuerungen stets begleiten. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht. In der zweiten Hälfte des Semesters ist ein auf Quellenrecherche basierender Aufsatz zu verfassen.				
Inhalt	Webclass Technikgeschichte ist eine Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei Präsenzveranstaltungen und fünf Tutoratssitzungen begleitet. Das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben wird ebenso vorausgesetzt wie die aktive Mitarbeit im Tutorat.				
Skript	Informationen zur Arbeit mit Webclass finden Sie unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/webclassng.html . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.				
Literatur	www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html Sind Sie einmal als TeilnehmerIn eingeschrieben, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.				
Voraussetzungen / Besonderes	Aktive Teilnahme und Bearbeiten von Onlineaufgaben. Die beiden Präsenzsitzungen sowie die 5 Tutoratssitzungen sind obligatorisch. Präsenzsitzungen: 23.9.2013 und 11.11.2013 von 17-19 Uhr. Tutoratssitzungen: Termine nach Vereinbarung. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 23.9.2013, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden. Weitere Informationen unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html .				
862-0050-00L	Geschichte und Philosophie des Wissens: Zielsetzungen, Methoden, Arbeitstechniken ■ <i>Nur für MAGPW Studierende</i>	W	2 KP	2G	M. Stadler, J. Marquardt, N. Mazouz, A. Mohr, N. Sieroka, D. F. Zetti
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung, angelegt als Ringveranstaltung aller am Master GPW beteiligten Fächer, soll die Studierenden mit den unterschiedlichen Zielsetzungen, Methoden und Arbeitstechniken der einzelnen Disziplinen vertraut machen. Im Weiteren soll die Vorlesung zugleich als Beratungsforum und "Lehrwerkstatt" für Arbeiten dienen, die gerade im Rahmen des Masterstudienganges entstehen.				
Lernziel	Die interdisziplinäre Veranstaltung richtet sich ausschliesslich an Studierende des Masterstudienganges "Geschichte und Philosophie des Wissens: Es soll den Studierenden gleich welcher Semesterzahl einen Einblick in die im Studiengang zusammengeschlossenen Fächer und deren spezifische Anforderungen, Verfahrensweisen, Fragestellungen und Arbeitstechniken vermitteln. Im Anschluss an die einführenden Vorträge wird es möglich sein, konkrete Fragen und Anliegen, die im Zusammenhang mit innerhalb des Studienganges anzufertigenden Arbeiten stehen, gemeinsam zu besprechen. Die Veranstaltung soll somit eine thematische, methodische wie formale Orientierung in den unterschiedlichen Fächern des Studienganges gewährleisten und abstützen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Zeit und Ort: Donnerstag, 10-12				
851-0125-00L	Einführung in die Naturphilosophie: Gesetzmässigkeit, Zufall, Freiheit? <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Das Kolleg gibt zuerst einen Überblick über einige naturphilosophische Systeme seit es eine experimentelle Naturwissenschaft gibt. Danach werden Grundbegriffe wie "Gesetz", "Zufall", "Ursache", "Raum", "Zeit" und die begrifflichen Konstellationen, in denen sie auftreten, als Gegenstände naturphilosophischen Nachdenkens in der Gegenwart vorgestellt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist für den Unterschied zwischen experimentell und nicht experimentell ausgerichteten Reflexionsformen über Naturprozesse zu sensibilisieren.				
Inhalt	"Übernatürliches gibt es nicht." Dies ist eine typisch moderne Überzeugung, die anzeigt, dass Natur für die meisten Menschen heute mit Wirklichkeit zusammenfällt. Das war nicht immer so. "Welt", "Wirklichkeit" und "Natur" sind Wörter, die lange Zeit in der Geschichte des abendländischen Denkens unterschiedliches bezeichneten. So endete für viele in der Antike die Natur spätestens am Mond. Jenseits des Mondes war noch Welt, aber nicht mehr Natur. Darüber hinaus sollte das, was da jenseits des Mondes war, vollkommener sein als die Natur unter dem Mond. Diese Vollkommenheitsdifferenzen sind aus dem modernen Wirklichkeitsverständnis verschwunden. Die Vorlesung zeichnet diese Veränderungsprozesse der Weltauffassung anhand der Analyse einflussreicher Kosmologien aus Antike und Neuzeit nach.				
Skript	Das Skript kann unter der folgenden Internetadresse heruntergeladen werden: http://www.phil.ethz.ch/education/ProtoskriptNaturphilosophie.pdf				
Literatur	Literaturhinweise werden im Laufe der Veranstaltung gegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für den Erwerb von drei Kreditpunkten im Pflichtwahlfach ist ein Protokoll von einer ausgewählten Vorlesungsstunde mit einem kritischen Kommentar anzufertigen (ca. 5-6 Seiten)				
851-0125-18L	Eigentum an sich selbst in philosophischer und rechtlicher Sicht <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2G	
Kurzbeschreibung	Jedem Recht über Sachen liegt das unveräusserliche Eigentum an sich selbst zugrunde. Diese Idee prägt noch heute Persönlichkeitsrechte, die einen dinglichen Bezug haben. Wir sprechen von meinem Körper, meinen Genen, meinem Namen, meinem Porträt, meinen Ideen oder Ausdrucksformen.				
Lernziel	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen Gründungstexte der naturrechtlichen Eigentumsauffassung (John Locke) kennen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen unveräusserlichem Eigentum an sich selbst, Sklavereiverbot, Formen der Entäusserung und Verwertung dieses Eigentums und modernen Persönlichkeitsrechten. Sie erhalten Einblick in das Für und Wider der Eigentumssemantik und in Bereiche, in denen heute das Eigentum an sich selbst zum Problem wird (Eigentum am eigenen Körper, Geistiges Eigentum). Sie lernen kritische Alternativen zum Eigentumsparadigma kennen (Sein statt Haben, Beziehungen statt Verfügung über Sachen) und erwägen die Unverzichtbarkeit des Paradigmas (Fichte, Stirner).				
	Dabei erhalten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Gelegenheit, fremdartige Texte der Tradition eigenständig zu erschliessen und ihre aktuelle Relevanz zu erkennen. Sie erleben die weit reichenden Konsequenzen eines bestimmten Begriffsgebrauchs und orientieren sich dabei in aktuellen rechtspolitischen und bioethischen Diskussionen.				

Inhalt	Gelesen werden Texte von Locke, Nozick, Christman, Otsuka, Rasmussen, Schneider, Stirner, Fichte und Forscher. Dabei geht es um die Begründung des Eigentums im Eigentum an sich selbst bei Locke, um eine Neolockeanische Wiederbelebung des Konzepts der "Self-Ownership" bei Nozick und seinen egalitaristischen Kritikern. Kritiker der Konzepts der Self-Ownership in Hinblick auf das Verhältnis zum eigene Körper kommen zu Wort. Den Abschluss bildet ein Gang zurück zum personalen Selbstverhältnis, das im Geistigen Eigentum und in den Persönlichkeitsrechten eine Rolle spielt.				
Literatur	Text, Seminarplan und Literaturliste in ILIAS Lehrdokumentenablage.				
851-0157-38L	Science in the 19th Century	W	3 KP	2S	O. Nasim
Kurzbeschreibung	It was in the nineteenth-century that the term "scientist" was first coined, and the century heralded the second scientific revolution. It is the epoch in which the sciences were formed and specialized as we know them today. The course will provide the history of sciences, from natural history to botany, from natural philosophy to physics for this period.				
Lernziel	The aim of the course is to acquaint students with relevance and importance of the 19th century history of science for what we now take for granted in the 20th century, especially with regard to science and its institutions.				
851-0157-00L	Gehirn und Geist	W	3 KP	2V	M. Hagner
Kurzbeschreibung	Das Verhältnis von Gehirn und Geist ist immer wieder neu bestimmt worden. In der Vorlesung wird es darum gehen, die wissenschaftlichen und philosophischen Aspekte dieser 2500jährigen Geschichte in ihrem Verhältnis zu kulturellen und sozialen Prozessen nachzuzeichnen. Der Fokus wird auf den modernen Neurowissenschaften liegen, aber es werden auch Werke der Kunst und Literatur einbezogen.				
Lernziel	Das Ziel der Veranstaltung besteht darin, grundlegende Entwicklungen in der wissenschaftlichen und philosophischen Beschäftigung mit dem Leib-Seele-Verhältnis kennenzulernen. Es sollte auch deutlich werden, dass einige der wichtigsten und drängendsten Fragen der heutigen Neurowissenschaften bereits eine lange Geschichte haben.				
Inhalt	Von dem Philosophen Demokrit berichtet die Legende, daß er Tiere sezirt habe, um den Sitz der Seele im Gehirn zu suchen. Heutige Neurowissenschaftler benutzen bildgebende Verfahren wie funktionelle Magnet-Resonanz-Tomographie, um spezifische kognitive und emotionale Qualitäten im Gehirn zu lokalisieren. Zwischen diesen beiden Daten liegt eine 2500jährige Geschichte, in der das Verhältnis von Gehirn und Geist immer wieder neu bestimmt worden ist. Beginnend mit antiken und mittelalterlichen Lehren, werde ich das Schwergewicht auf die moderne Hirnforschung seit dem 19. Jahrhundert legen. Dabei werden entscheidende Themen der Neurowissenschaften wie Lokalisationstheorie, Neuronenlehre, Reflexlehre, Theorien der Emotionen, Neurokybernetik und die Bedeutung der Hirnbilder zur Sprache kommen. Gleichzeitig werden aber auch Werke der Kunst und Literatur (z. B. Science Fiction-Romane, Filme, Gemälde, Fotografie usw.) einbezogen.				
851-0125-31L	Wer ist für was verantwortlich? Philosophische Aspekte individueller und kollektiver Verantwortung	W	3 KP	2G	L. Wingert
851-0101-18L	"Bollywood and Beyond" - Eine Kulturgeschichte des indischen Kinos im 20. Jh.	W	3 KP	2V	H. Fischer-Tiné
Kurzbeschreibung	Die indische Filmindustrie existiert seit etwa 100 Jahren und ist eine der grössten und vielfältigsten der Welt. In der VL soll die chronologische Entwicklung des indischen Kinos nachgezeichnet und zudem Film als historische Quelle genutzt werden, an der sich kulturelle, soziale und politische Transformationsprozesse ablesen lassen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen zum Einen eigene ästhetische Gewissheiten hinterfragen und zum Anderen das Medium Film als wichtige historische Quelle wahrnehmen lernen, die kulturelle, soziale und politische Transformationsprozesse sichtbar und verstehbar machen kann. Zum Zweiten soll über eine Analyse der globalen Ausbreitung einer Kunst- und Unterhaltungsform Probleme der kulturellen Globalisierung und Konsumkultur angerissen werden. Gleichsam als Nebeneffekt werden ihnen zudem Kenntnisse der neueren und neuesten südasiatischen Geschichte vermittelt.				
Literatur	Zur Einführung: Dwyer, Rachel, 'Bollywood's India: Hindi Cinema as a Guide to Modern India', Asian Affairs, 41 (3), 2010, pp. 381-98. Virdik, Jyotika, The Cinematic Imagination: Indian Popular Film as Social History, New Brunswick, NJ and London: Rutgers University Press, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ab dem 20. September 2013 steht unter http://www.gmw.ethz.ch/ ein detaillierter Themen- und Sitzungsplan zur Verfügung.				
851-0144-15L	Die Anfänge wissenschaftlichen Fragens - Geschichte und Wirkung vorsokratischer Naturphilosophie	W	3 KP	2V	N. Sieroka
Kurzbeschreibung	Die Vorsokratiker haben viele naturphilosophische Fragen und Begriffe geprägt, die uns in variiert Form weiterhin beschäftigen. Das betrifft u.a. das Unendliche, die Prozesshaftigkeit der Natur und den Atomismus der Materie. In der Vorlesung werden deren Ursprünge behandelt sowie ihre Relevanz und anhaltende Prägung für spätere philosophische Ansätze und Strömungen.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene vorsokratische Ansätze und Positionen differenzierend wiederzugeben und kritisch einzuordnen. Sie können weiterhin Bezüge zu neueren Ansätzen in der Naturphilosophie benennen und bewerten.				
851-0148-00L	Einführung in die Philosophie: Propheten, Richter, Narren, Ärzte	W	3 KP	2V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Studierende der Natur- und Technikwissenschaften soll ein Überblick über die Formen des Philosophierens gegeben werden und Anfänger in diesem Fach sollen eine Einleitung erhalten.				
Lernziel	Studierende der Natur- und Technikwissenschaften soll ein Überblick über die Formen des Philosophierens gegeben werden und Anfänger in diesem Fach sollen eine Einleitung erhalten. Für den Leistungsnachweis muss ein kritisches Protokoll einer Vorlesungsstunde nach Wahl verfasst werden (ca. 5-7 Seiten).				
Inhalt	Philosophie tritt in verschiedenen Formen auf: Als Gegenwartsdiagnose, aus der Prognosen folgen, als Beurteilung des Verhaltens und Denkens, als Beobachterkommentar, der Widersprüche in den menschlichen Verhältnissen benennt und als Therapie praktischer und theoretischer Verwicklungen. An Texten von Platon, Kant, Morus, Nietzsche, Carnap, Heidegger, Wittgenstein u.a. wird in die Vielfalt der phil. Denkweisen eingeführt.				
Skript	Das Skript der Vorlesung ist unter der folgenden internetadresse zu finden: www.phil.ethz.ch/fileadmin/phil/files/SkriptEinfuehrung.pdf				
Literatur	Michael Hampe, Propheten, Richter, Ärzte, Narren: Eine Typologie von Philosophen und Intellektuellen, in: Martin Carrier und Johannes Roggenhofer (Hg.) Wandel oder Niedergang? Die Rolle der Intellektuellen in der Wissensgesellschaft, Transcript Verlag, Münster 2007				
Voraussetzungen / Besonderes	Kreditpunkte und benotete Leistungsnachweise können durch Schreiben eines kritischen Stundenprotokolls erworben werden. Es wird ein begleitendes Tutorium nach Vereinbarung zur Betreuung der Leistungsnachweise angeboten.				
851-0300-68L	Sociologie des valeurs	W	3 KP	2V	N. Heinich
Kurzbeschreibung	Le cours aura pour thème les valeurs d'un point de vue sociologique, dans une perspective inédite car basée sur une approche exclusivement descriptive, empirique et qualitative.				
Lernziel	Après une double tentative de définition - de la sociologie au prisme des valeurs, et des valeurs d'un point de vue sociologique -, il sera question de la place des valeurs dans la pensée française, et du rôle de l'opinion et du jugement de valeurs dans la culture actuelle. Seront ensuite proposés des exemples d'enquêtes sur les valeurs et, notamment, les valeurs de l'art, telles que la beauté, l'authenticité, l'originalité, la significativité, ainsi que différents cas de conflits de valeurs entre éthique et esthétique. En conclusion sera présenté un programme de « grammaire axiologique » susceptible de systématiser et de théoriser les « portraits de valeurs » ainsi esquissés.				

851-0125-32L	Hat die Wahrheit einen Wert?	W	3 KP	2S	L. Wingert
851-0300-71L	Phantastische Literatur und okkultes Wissen	W	3 KP	2V	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung ist die komplexe Beziehung zwischen Phantastik und Okkultismus als Teil einer Wissensgeschichte des Imaginären nach 1800.				
Lernziel	Ziel ist die Vermittlung eines Überblicks über verschiedene theoretische und literarische Konzeptionen des Phantastischen auf der einen Seite sowie des Wissensanspruchs und der Repräsentationsformen des Okkultismus auf der anderen Seite.				
Inhalt	Das Phantastische kann als konfliktreiche Überbietung der grundlegenden literarischen Funktion der Phantasie in der Moderne verstanden werden: Die Phantasie bildet keine autonome "wunderbare" Welt mehr aus, sondern kollidiert als das Imaginäre mit dem Realen. In Gestalt des Imaginären bricht das Phantastische nach 1800 in die rational und wissenschaftlich erklärbare Welt ein, suspendiert die kausalen Sinnzusammenhänge der Aufklärung. In dieser Spannungslage etabliert sich das Phantastische also ausgerechnet im Kontext der Säkularisierung und Verwissenschaftlichung des Wissens. Im Gegenzug dazu befördert das Phantastische neue Formen des Wissens, die zu den akademischen Wissenschaften des 19. und frühen 20. Jahrhunderts in Konflikt geraten und sich als Gegenwissen behaupten. Am deutlichsten fassbar wird dieses in der Gestalt der okkulten Wissenschaften: Theosophie, Okkultismus, Spiritismus etc. In der Phantastik erscheint dieses Gegenwissen in einer Vielzahl markanter Bilder und Narrative des Unheimlichen, Schauerlichen, Grotesken, Dämonischen, Surrealen etc. Zugleich suchen die okkulten Wissenschaften die Nähe zu den Künsten des Phantastischen, die neue ästhetische und mediale Möglichkeiten der Repräsentation und Erzählung des Imaginären und Verborgenen versprechen. Die Vorlesung verfolgt damit ein doppeltes Ziel: Es geht zum einen um das Verständnis des Begriffs und der Geschichte der phantastischen Literatur seit dem 19. Jahrhundert an zentralen Beispielen wie E.T.A. Hoffmann, Gustav Meyrink und Jorge Louis Borges. Zum anderen geht es um die gleichzeitige Etablierung des Begriffs des "okkulten Wissens" (bzw. okkulten Wissenschaften) und dessen epistemologischen Anspruch im Konflikt mit dem akademischen Wissen. Gegenstand der Vorlesung ist damit die Rekonstruktion der komplexen Beziehung zwischen Phantastik und Okkultismus als Teil einer Wissensgeschichte des Imaginären bis hin zur Psychoanalyse.				
851-0300-66L	Creativity and its Aesthetic in Literature (1750-2000)	W	3 KP	2G	F. Broggi-Wüthrich
Kurzbeschreibung	The course investigates how literature has dealt with the discourse of/on creativity in the backdrop of philosophical and cultural issues. A series of emblematic texts specifically in English will provide the most appropriate environment to trace the aesthetic of creativity.				
Lernziel	Students know what the notion of creativity implies as well as how the aesthetic as a philosophical category has contributed to the definition of creativity in literature. Students can spot and analyse texts about creativity in their cultural background.				
Inhalt	How is a literary text generated? What does the process of creativity entail? These issues have long occupied -- one way or another -- the human mind. Literature has discussed, and performed, the ontology, the role and the function of creativity extensively. From the notion of the creative spirit, e.g. the Muse or the schöpferischer Geist, to the paradoxical model of 'collective authorship', literature has experimented various patterns of creativity that originate a 'text' thus giving rise to a legitimate aesthetic of creativity. The aesthetic as specific philosophical discipline rises during the 18th century and is regarded as an essentially modern phenomenon. Yet, it draws on the concepts elaborated by preceding traditions in philosophy, in the considerations within the arts so as to become a social practice that identifies and qualifies in a determined manner the social experience of art. As Alexander Gottlieb Baumgarten claims in his innovative work "Aesthetica" (1750), the aesthetic is the science of the knowledge of sentiment and taste. Therefore, it deals with the nature of art and beauty. By nature then it is also related to creativity, namely to how the intuition, the idea of a work of art is materialized, translated into the actual artistic 'object'. The course has a twofold aim. It traces the tradition of the theory of aesthetic with reference to creativity by identifying patterns of the representations of creativity in literature. In the process, we will reconstruct the literary 'language' of creativity, its significance and the issues it entails. In what ways do literary images discuss notions of how literature is produced? How do they relate to their historical context? And further, how does literature influence the aesthetic of creativity and how does theory encourage - if at all - literature and the nature of the text? Close readings of emblematic texts drawn primarily from literature in English between the 18th and the 20th century will allow us to approach our open questions pragmatically as well as to link them to the theory that advances, grows and changes on a parallel, yet, interrelated, path.				
Literatur	A bibliography will be handed out during the course and the necessary reading will be uploaded on ILIAS.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is not intended as a language course. Therefore, all students that have a good knowledge of English are kindly welcome.				
851-0300-69L	Wissen und Emotionen	W	3 KP	2V	H.-J. Hahn
Kurzbeschreibung	Die in modernen Warengesellschaften omnipräsente Emotionalisierung von Produkten zu Zwecken ihrer Vermarktung ist Gegenstand aktueller wissenschaftlicher Reflexion. In der Vorlesung werden, neben einer theoretischen Annäherung, (pop)kulturelle Darstellungen aus Europa, den USA und Japan untersucht, wobei der Unterhaltungsfilm im Nationalsozialismus einen Schwerpunkt des Erkenntnisinteresses bildet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es, zusammen mit einem Überblick über Positionen gegenwärtiger Gefühlsforschung eine vertiefte Kenntnis unterschiedlicher Emotionalisierungsstrategien in kulturellen Darstellungen diverser Gesellschaften und Gesellschaftsordnungen zu vermitteln. Emotionen werden so erkennbar als Teil des wandelbaren kulturellen Wissens. Die theoretische Auseinandersetzung wird anwendungsbezogen überprüft, indem Emotionalisierungsstrategien in unterschiedlichen Medien und kulturellen Repräsentationen untersucht werden. Spezielles Augenmerk gilt dabei auch dem Zusammenhang von Moral und Gefühl, weil sich darin besonders deutlich gesellschaftliche Kodierungen von Emotionen zeigen lassen.				
Inhalt	Schon in der Antike wurden Emotionen in Affektenlehren zum Gegenstand von Wissensordnungen. Im Barock etwa nutzte man Affektenlehren für die Musiktheorie. Weil Gefühle kulturell verschieden kodiert werden, sind ihre diskursiven Darstellungen beträchtlichen Veränderungen unterworfen. Während in der Philosophie Emotionen lange als Gegensatz zur Vernunft behandelt wurden, neigt die aktuelle transdisziplinäre Gefühlsforschung eher zu einer Auflösung der vermeintlich polaren Opposition. In Neologismen wie dem Ausdruck Gefühlswissen, dem verbreiteten Terminus von der emotionalen Intelligenz oder der Vorstellung einer Rationalität der Gefühle drückt sich diese Annäherung aus. Zugleich stellt die in modernen Warengesellschaften omnipräsente Emotionalisierung und Ausbeutung von Gefühlen zu Zwecken der Vermarktung einen Forschungsgegenstand dar, dem in den letzten Jahren ausgehend von den Sozialwissenschaften zunehmend auch in den Kulturwissenschaften und den Philologien Aufmerksamkeit zukommt. Wenn Gefühle kulturell geprägt sind und sozial erlernt werden müssen, wie es eine transdisziplinäre Geschichtsschreibung der Gefühle voraussetzt, dann stellen sie einen höchst bedeutsamen Schlüssel zur Analyse vergangener und gegenwärtiger Gesellschafts- und Wissensordnungen dar. Durch die Rekonstruktion von Emotionalisierungsstrategien in unterschiedlichen kulturellen Repräsentationen (Film, Literatur, Bildende Kunst, Comics) lassen sich dann Rückschlüsse auf gesellschaftliche Werte- und Wissensordnungen ziehen.				
Literatur	Eine Literaturliste wird rechtzeitig bereit gestellt. Die obligaten Texte für die jeweilige Sitzung (ca. 20-40 Seiten) werden online als Pdf-Dokumente zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Abgesehen von der Bereitschaft, sich mit einigen theoretischen Positionen der Gefühlsforschung auseinanderzusetzen und diese zur Beschreibung von Emotionalisierungsstrategien in kulturellen Produkten zu nutzen, sind keine besonderen Voraussetzungen zur Teilnahme an der LV nötig.				
851-0300-73L	Comico e miscredenza nella letteratura e cultura italiana	W	3 KP	2V	E. Cavazzoni
Kurzbeschreibung	Il corso illustra e percorre un aspetto caratteristico della cultura italiana: il gioco parodico e il comico attraverso vari generi e tempi fra i quali gli spaghetti western e l'opera buffa.				

Lernziel	Durante il corso illustrerò e percorrerò un caratteristico aspetto della letteratura e più in generale della cultura italiana: il gioco parodico e lo stravolgimento dei generi e delle forme consacrate dalla tradizione, girate spesso verso il buffo, il comico o il manierato. Iniziando da alcuni testi della narrativa italiana contemporanea, penso di risalire all'indietro agli esempi più celebri (da Pinocchio al poema cavalleresco e alla novellistica); e di mostrare in parallelo esempi analoghi in campo musicale (l'Opera buffa) e cinematografico (gli "spaghetti western" e alcuni film di Fellini).
----------	--

►► Seminare

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0129-00L	Schreiben für andere - Wissenschaft und Öffentlichkeit	W	2 KP	2V	U. J. Wenzel
Kurzbeschreibung	Texte schreiben lernen, die Themen aus der Wissenschaft allgemeinverständlich nach aussen darstellen und vermitteln sollen (in Tageszeitungen, nichtwissenschaftlichen Zeitschriften, aber auch in Papieren für die jeweiligen Nichtspezialisten in wissenschaftlich-universitären Gremien). Kulturgeschichtliche und philosophische Einblicke in das Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit gewinnen.				
Lernziel	Texte schreiben können, die Themen aus der Wissenschaft allgemeinverständlich nach aussen darstellen und vermitteln sollen (in Tageszeitungen, nichtwissenschaftlichen Zeitschriften, aber auch in Papieren für die jeweiligen Nichtspezialisten in wissenschaftlich-universitären Gremien). Den Blick für das Wesentliche schärfen, das kritische Urteilsvermögen schulen, den sprachlichen Ausdruck im Schriftlichen verbessern. Grundzüge der modernen "Wissensgesellschaft" und ihrer Medien kennen lernen. Das Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit in seinen kulturgeschichtlichen, wissenschaftssoziologischen und philosophischen Aspekten verstehen.				
Inhalt	Es werden praktische Übungen im Verfassen von Wissenschaftsfeuilletons mit der Erarbeitung kulturgeschichtlicher, wissenschaftssoziologischer und philosophischer Aspekte des Themas "Schreiben für andere - Wissenschaft und Öffentlichkeit" verknüpft. Vorträge, Aufsätze und ggf. ein Buch dienen den Schreibübungen als "Ausgangsmaterial". (Der Besuch eines Vortrags wird in das Seminarprogramm integriert.)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Die Bereitschaft, sich auf ein Projekt mit experimentellem Charakter einzulassen. GUTE BEHERRSCHUNG DER DEUTSCHEN SPRACHE. Das Seminar wird z.T. als Blockveranstaltung (gegen Semesterende) stattfinden. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. SCHRIFTLICHE ANMELDUNG erforderlich (bis 31. August): uwe.justus.wenzel@nzz.ch				
851-0125-30L	Über die Seele	W	3 KP	2S	M. Hampe, D. A. Strassberg
Kurzbeschreibung	Mit den Neurowissenschaften ist Vorstellung, dass die Seele eine materielle Basis hat, wieder aktuell geworden. Tatsächlich ist diese Vorstellung aber viel älter: Der Atem kommt bereits bei Homer als Seele vor und seitdem ist der Seelenmaterialismus nie ganz verschwunden.				
Lernziel	Die Studierenden sollen einen historische Kenntnisse über den Materialismus in der Philosophie des Geistes erwerben. Das Seminar betrachtet diese Tradition in drei Dimensionen: Bäume, Flüsse und Orte als beseelt (Animismus), Waren, Kunstwerke und Reliquien (Fetischismus), und der menschliche Körper (Psychophysik) und versucht Reste dieser Traditionen in unserer Kultur aufzuspüren (z.B. in der Rede von seelenlosen Gebäuden).				
Skript	Online https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_50282&client_id=ilias_lda				
851-0544-04L	Produktion, Zirkulation und Verwertung von naturwissenschaftlichem Wissen	W	3 KP	2S	P. Kupper Büchel
Kurzbeschreibung	Die 1815 gegründete Schweizerische Naturforschende Gesellschaft (SNG, heute Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften SCNAT) ist die älteste und bedeutendste wissenschaftliche Vereinigung der Schweiz. Sie ist unser empirischer Zugriffspunkt, um Fragen der Produktion, Zirkulation und Verwertung von naturwissenschaftlichem Wissen in konkreten historischen Konstellationen zu studieren.				
Lernziel	Das Seminar hat zwei zentrale Lernziele: Zum einen lernen wir aktuelle Forschungsansätze der Wissensgeschichte kennen und machen uns mit Forschungsliteratur und -debatten vertraut. Zum anderen erproben wir diese Ansätze am historischen Material der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften SCNAT. Zudem erhalten die Teilnehmenden Einblick in das laufende Forschungsprojekt zur Geschichte der SCNAT.				
Skript	Materialien zur Lehrveranstaltung werden auf OLAT bereitgestellt.				
Literatur	Boschung, Urs 1998: Die Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften: Von der Naturforschenden Gesellschaft zur nationalen Akademie, in: Engelhardt, Dietrich von (Hg.): Zwei Jahrhunderte Wissenschaft und Forschung in Deutschland: Entwicklungen - Perspektiven, Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, S. 161-170.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmenden verfassen kurze schriftliche Arbeiten.				
851-0127-21L	Magnetresonanz-Tomographie (MRT): Transdisziplinäre Erkenntnisfragen	W	3 KP	2S	H. Wiedebach
Kurzbeschreibung	Die MRT-Bilder v.a. des Gehirns wecken alte Wünsche: anhand physiologischer Beobachtung etwas von unseren Gefühlen, Motivationen, ja vom menschlichen Geist überhaupt zu erfahren. Wir wollen dem Individuellen, Persönlichen einerseits, dem allgemein Menschlichen andererseits auf die Spur kommen. Was genau läßt uns dieser technisch konstruierte Blick sehen, und was bedeutet er für die Medizin?				
Lernziel	1) Sachgemäße Reflexion einer Technik, die inzwischen zu den prägenden Bildgebern unserer westlichen Weltanschauung gehört. 2) Ein Bewußtsein von den Möglichkeiten und Grenzen medizinischer MRT-Diagnostik. 3) Das Sich-Einüben in eine der ältesten Fragen überhaupt: in die nach dem Verhältnis von Leib, Seele und Geist.				
Literatur	Literatur, bereitgestellt unter dem Link "Lernmaterialien"				
	<ol style="list-style-type: none"> Vidal, Fernando: Von unserem eigenen Gehirn überlebt, in: Recherche (2011), Nr. 3, S. 19-21. Huettel, Scott A.: fMRI: BOLD Contrast, in: Larry R. Squire (Hg.): Encyclopedia of Neuroscience. München, Elsevier 2009, S. 273-281. Du Bois-Reymond, Emil: Die Grenzen des Naturerkennens, in ders.: Vorträge über Philosophie und Gesellschaft. Hamburg, Meiner 1874, S. 54-77 und 247-275 (Anmerkungen). Merleau-Ponty, Maurice: Das Verstehen von Gesten [u.a.], aus ders.: Phänomenologie der Wahrnehmung, übers. von Rudolf Boehm. Berlin, de Gruyter 1966, S. 213 ff. Wieland, Wolfgang: Diagnose. Überlegungen zur Medizintheorie. Warendorf, Johannes C. Hoof 2004, Kap 4: Krankheitsgeschehen und Kausalzusammenhang, S. 176-212. Singh, I., Rose, N.: Biomarkers in psychiatry, in: Nature (2009), Nr. 460 (9. Juli), S. 202-207. 				

Voraussetzungen / Besonderes Gastreferent ist Dr. Milan Scheidegger, Assistenzarzt an der Psychiatr. Univ.-Klinik und Teilnehmer am MRI-Forschungsprojekt der ETH. / Das Seminar wird mitgetragen durch die PUK [ehemaliges Burghölzli, Prof. Seifritz]. <http://www.vorlesungen.uzh.ch/HS13/suche/sm-50646723.modveranst.html>
Angekündigt auch durch: Zentrum für Neurowissenschaft / Neuroscience Center, Universität Zurich. /

Leistungsnachweise der Studenten:

- Ab dem 2. Seminartermin pro Sitzung (d.h. insgesamt 6mal) eine 1 bis 1 1/2seitige Darstellung bzw. Stellungnahme zum Text der jeweils folgenden Sitzung.
- Der Text muss bis zum Freitag vor der Sitzung vorliegen, damit wir Zeit haben, ihn zu lesen.
- Statt einer der 6 Kurzdarstellungen kann ein einführendes Referat zu Beginn der entsprechenden Sitzung gehalten werden.
- Alle 6 (bei Referat 5) Kurzdarstellungen müssen vorliegen. Fehlt ein Teilnehmer bei einer der Sitzungen, liefert er für diese Sitzung eine 5seitige Darstellung des diskutierten Textes.
- MA-Studenten (Gesch. d. Wissens) schreiben zusätzlich zu den Kurzdarstellungen einen 5seitigen Essay zu einem vereinbarten Thema.
- Die Kurzdarstellungen bzw. Kurzesays werden an ein eigens eingerichtetes Email-Konto geschickt. Als BETREFF bitte den AUTOR DES BEHANDELTEN TEXTES nennen:
MRI.erkennnisfragen@gmail.com

851-0157-40L	Claude Lévi-Strauss: Das Wilde Denken	W	3 KP	2S	M. Hagner
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar widmet sich der Lektüre eines der Hauptwerke von Claude Lévi-Strauss, in dem es um das Verhältnis von rationalem und mythischem oder "wildem" Denken geht.				
Lernziel	Das Ziel des Seminars besteht darin, Lévi-Strauss' Buch im Licht der historischen Epistemologie, insbesondere Hinblick auf Fragen der Bedingungen und Eigenschaften wissenschaftlicher und nicht-wissenschaftlicher Wissensproduktion, zu lesen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die TeilnehmerInnen sollten sich das Buch anschaffen. Es werde keine Kopien oder Files zur Verfügung gestellt.				
851-0157-37L	Die wissenschaftlichen Sammlungen der ETH	W	3 KP	2S	V. Wolff
Kurzbeschreibung	Ordnen, klassifizieren, ablegen, archivieren: Wie Wissen historisch hergestellt und verwaltet wurde, lässt sich an den wissenschaftlichen Sammlungen der ETH exemplarisch darstellen.				
Lernziel	Die ehemalige Polytechnische Hochschule hat seit ihrer Gründung in den verschiedenen Fachbereichen die unterschiedlichsten Sammlungen angelegt. Dazu gehören unter anderem Sammlungen wie die Haustier-Anatomische Sammlung, die Kartensammlung, die Erdwissenschaftlichen Sammlungen, Herbarien, eine Materialsammlung, das Max Frisch-Archiv und eine graphische Sammlung von Weltrang. Das Seminar sucht zunächst eine theoretische Annäherung an die Wissensgeschichte des Sammelns. Auf dieser Grundlage gilt es dann, am Beispiel einzelner Sammlungen vor Ort nachzuvollziehen und zu hinterfragen, auf welche Weise, mit welchem Interesse und mit welchen Mitteln jeweils Wissen erzeugt und inszeniert wurde und wird.				
851-0157-39L	Geld oder Wahrheit. Wirtschaft und Wissenschaft, 1800-2000	W	3 KP	2S	M. Stadler
Kurzbeschreibung	"...[V]ollständiges Verständnis des Waltens der Natur- und Geisteskräfte ist es allein, was die Wissenschaft erstreben kann" - so hieß es noch ganz entschieden bei Hermann von Helmholtz. Wahrheit also, und nicht die Jagd nach dem "unmittelbaren praktischen Nutzen". Und heute? Dieser Frage - dem Spannungsverhältnis von Nutzen und Wahrheit - wird im Seminar historisch nachgegangen.				
Lernziel	Fragen wirtschaftlicher Natur stehen heutzutage auf der wissenschaftlichen Tagesordnung: Patente, Auftragsforschung, Spin-off-Unternehmen, Technologien-Transfer, gesellschaftlicher "Impact" gehören zum Standardvokabular. Nicht wenige sehen darin die Grundfesten der Wissenschaft preisgegeben: wie steht es heute um das Streben nach Wahrheit, das "Verständnis des Waltens der Natur- und Geisteskräfte", die Wissenschaft ihrer selbst willen? Gingen diese Ideale verloren? Und wenn ja, warum? Oder vielleicht - Helmholtz hin oder her - entsprachen diese Ideale ja noch nie so ganz den Realitäten wissenschaftlichen Tuns und Schaffens? So jedenfalls könnte man nicht ohne Berechtigung einlenken, waren doch die Wissenschaften - sei es Biomedizin, Chemie oder Physik - kaum jemals losgelöst vom Streben nach Profitabilität und Nützlichkeit: Business as usual? Im Seminar wird diesen Fragen, und dem darin enthaltenen Spannungsverhältnis, aus historischer Perspektive nachgegangen: wie neu und spezifisch, oder aber, wie althergebracht, ist die gegenwärtige Situation? Und wie dem auch sei, wie kam es dazu? Mit dem Ziel, ein kritisches Verständnis des historisch wechselhaften Verhältnis von Wissenschaft und Wirtschaft zu entwickeln, werden Themen behandelt wie diese: die Entstehung der Industrieforschung; die Ausbreitung, Auswirkung und Wahrnehmung von Patenten; Diskurse vom Verhältnis von "pure" und "applied" science, von Technik und Wissenschaft, von Machen und Erkennen; der Wandel in den Aufgaben der Universität und der sozialen Rolle des Wissenschaftlers.				
851-0125-32L	Hat die Wahrheit einen Wert?	W	3 KP	2S	L. Wingert
851-0101-20L	"People on the Move": Migration and Diaspora in Modern History (1750-2000)	W	3 KP	2S	H. Fischer-Tiné
Kurzbeschreibung	The massive intensification of long-distance migration processes and the almost ubiquitous emergence of diasporas are among the most obvious social expressions of globalisation. The course attempts to provide a historical perspective on these phenomena, thereby also exploring the important issues of assimilation and integration of immigrants.				
Lernziel	The participants will be acquainted with the historicity of issues surrounding migration and diaspora and encouraged to relate the historical case studies to current debates revolving around these phenomena. In the process they will be made familiar with the analysis of both historical sources and state of the art research literature.				
Literatur	INTRODUCTORY LITERATURE: MCKEOWN, Adam, Global Migration, 1846-1940, in: Journal of World History, 15 (2), 2004, pp. 155-89.				
851-0300-65L	Atheismus - Literatur und Wissen	W	3 KP	2S	E. Edelmann-Ohler
Kurzbeschreibung	Das Seminar fragt nach den ästhetischen Erscheinungsformen des Atheismus im Spannungsfeld von Literatur und Wissen. Dies einerseits anhand der Analyse von Rhetorik und Poetik des Atheismus, andererseits anhand der Analyse von Form, Funktion und Konstitution des den Atheismus begründenden kulturellen, theologischen und philosophischen Wissens und dessen Verarbeitung in der Literatur.				
Lernziel	Die Studierenden lernen verschiedene Ausprägungen des Atheismus kennen. Sie können atheistische Argumentationen in Inhalt und Form beschreiben. Ferner erkunden die Studierenden die Wechselwirkungen zwischen Atheismus und Wissen.				
Inhalt	Im Seminar werden einerseits philosophische, theologiekritische und publizistische Texte gelesen, wie etwa von Friedrich Nietzsche, Ludwig Feuerbach oder Alfred Döblin wie auch literarische Texte etwa von Johann Wolfgang von Goethe, Georg Büchner oder Joseph Roth.				
851-0300-67L	Eine jüdische Wissenschaft? Freud und Psychoanalyse	W	2 KP	1S	L. Weissberg
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen den wissenschaftlichen und kulturellen Kontext der Freudschen Psychoanalyse kennen. Sie lesen die Texte Freuds und kennen die wissenschaftshistorischen wie aktuellen Debatten zum Gegenstand.				

Lernziel	Die Lehrveranstaltung wird sich zunächst mit dem wissenschaftlichen und kulturellen Kontext beschäftigen, der den Hintergrund zu Freuds Entdeckung bzw. Erfindung der Psychoanalyse bildet. Dabei soll auf die medizinische Forschung des späten neunzehnten Jahrhunderts, die Sprachphilosophie der Jahrhundertwende, sowie Entwicklungen im Kunst-, Literatur- und Musikleben Wiens Bezug genommen werden. Ein besonderes Augenmerk gilt auch Theorie und Praxis des Pariser Arztes Jean-Martin Charcot, bei dem Freud im Herbst/Winter 1885-86 studierte und dessen Texte er in Auswahl übersetzen sollte.			
	Im Folgenden soll auf die Texte Freuds selbst eingegangen werden; sein Hauptwerk von 1899/1900, Die Traumdeutung, die Fallstudien von "Anna O." und "Dora", sowie die spätere Schriften zur Kulturtheorie, Totem und Tabu (1913) und Der Mann Moses und die monotheistische Tradition (1939).			
	Zum Abschluß wird sich die Lehrveranstaltung mit der Verortung der Disziplin Psychoanalyse beschäftigen, sowohl in historischer Perspektive im Anschluß an Freud - d.h. sein Bemühen, die Psychoanalyse als Grundlagenfach zu etablieren und zu internationalisieren - und in der aktuellen Theoriediskussion.			
862-0083-00L	Master-Seminar: Die wissenschaftlichen Sammlungen W der ETH	4 KP	2S+2A	V. Wolff
	<i>Nur für MAGPW Studierende</i>			
Kurzbeschreibung	Ordnen, klassifizieren, ablegen und archivieren: Wie Wissen historisch hergestellt und verwaltet wurde, lässt sich an den wissenschaftlichen Sammlungen der ETH exemplarisch darstellen.			
Lernziel	Die ehemalige Polytechnische Hochschule hat seit ihrer Gründung in den verschiedenen Fachbereichen die unterschiedlichsten Sammlungen angelegt. Dazu gehören unter anderem Sammlungen wie die Haustier-Anatomische Sammlung, die Kartensammlung, die Erdwissenschaftlichen Sammlungen, Herbarien, eine Materialsammlung, das Max Frisch-Archiv und eine graphische Sammlung von Weltrang. Das Seminar sucht zunächst eine theoretische Annäherung an die Wissensgeschichte des Sammelns. Auf dieser Grundlage gilt es dann, am Beispiel einzelner Sammlungen vor Ort nachzuvollziehen und zu hinterfragen, auf welche Weise, mit welchem Interesse und mit welchen Mitteln jeweils Wissen erzeugt und inszeniert wurde und wird.			
Voraussetzungen / Besonderes	Bei Belegung der Version "Master-Seminar" (4KP) wird zusätzlich die Ausarbeitung eines längeren Aufsatzes verlangt (12-15 Seiten).			
862-0084-00L	Master-Seminar: Geld oder Wahrheit. Wirtschaft und Wissenschaft, 1800 - 2000	4 KP	2S+2A	M. Stadler
	<i>Nur für MAGPW Studierende</i>			
Kurzbeschreibung	"...[V]ollständiges Verständnis des Waltens der Natur- und Geisteskräfte ist es allein, was die Wissenschaft erstreben kann" - so hieß es noch ganz entschieden bei Hermann von Helmholtz. Wahrheit also, und nicht die Jagd nach dem "unmittelbaren praktischen Nutzen". Und heute? Dieser Frage - dem Spannungsverhältnis von Nutzen und Wahrheit - wird im Seminar historisch nachgegangen.			
Lernziel	Fragen wirtschaftlicher Natur stehen heutzutage auf der wissenschaftlichen Tagesordnung: Patente, Auftragsforschung, Spin-off-Unternehmen, Technologien-Transfer, gesellschaftlicher Impact gehören zum Standardvokabular. Nicht wenige sehen darin die Grundfesten der Wissenschaft preisgegeben: wie steht es heute um das Streben nach Wahrheit, das Verständnis des Waltens der Natur- und Geisteskräfte, die Wissenschaft ihrer selbst willen? Gingen diese Ideale verloren? Und wenn ja, warum? Oder vielleicht - Helmholtz hin oder her - entsprachen diese Ideale ja noch nie so ganz den Realitäten wissenschaftlichen Tuns und Schaffens? So jedenfalls könnte man nicht ohne Berechtigung einlenken, waren doch die Wissenschaften - sei es Biomedizin, Chemie oder Physik kaum jemals losgelöst vom Streben nach Profitabilität und Nützlichkeit: Business as usual? Im Seminar wird diesen Fragen, und dem darin enthaltenen Spannungsverhältnis, aus historischer Perspektive nachgegangen: wie neu und spezifisch, oder aber, wie althergebracht, ist die gegenwärtige Situation? Und wie dem auch sei, wie kam es dazu? Mit dem Ziel, ein kritisches Verständnis des historisch wechselhaften Verhältnis von Wissenschaft und Wirtschaft zu entwickeln, werden Themen behandelt wie diese: die Entstehung der Industrieforschung; die Ausbreitung, Auswirkung und Wahrnehmung von Patenten; Diskurse vom Verhältnis von pure und applied science, von Technik und Wissenschaft, von Machen und Erkennen; der Wandel in den Aufgaben der Universität und der sozialen Rolle des Wissenschaftlers.			
Voraussetzungen / Besonderes	Bei Belegung der Version "Master-Seminar" (4KP) wird zusätzlich die Ausarbeitung eines längeren Aufsatzes verlangt (12-15 Seiten).			
862-0085-00L	Master-Seminar: Science in the 19th Century	W	4 KP	2S+2A
	<i>Nur für MAGPW Studierende</i>			
Kurzbeschreibung	It was in the nineteenth-century that the term "scientist" was first coined, and the century heralded the second scientific revolution. It is the epoch in which the sciences were formed and specialized as we know them today. The course will provide the history of sciences, from natural history to botany, from natural philosophy to physics.			
Lernziel	The aim of the course is to acquaint students with relevance and importance of the 19th century history of science for what we now take for granted in the 20th century, especially with regard to science and its institutions.			
Voraussetzungen / Besonderes	Bei Belegung der Version "Master-Seminar" (4KP) wird zusätzlich die Ausarbeitung eines längeren Aufsatzes verlangt (12-15 Seiten). Englische Übersetzung.			
862-0086-00L	Master-Seminar: Claude Lévi-Strauss: Das Wilde Denken	W	4 KP	2S+2A
	<i>Nur für MAGPW Studierende</i>			
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar widmet sich der Lektüre eines der Hauptwerke von Claude Lévi-Strauss, in dem es um das Verhältnis von rationalem und mythischem oder "wildem" Denken geht.			
Lernziel	Das Ziel des Seminars besteht darin, Lévi-Strauss' Buch im Licht der historischen Epistemologie, insbesondere Hinblick auf Fragen der Bedingungen und Eigenschaften wissenschaftlicher und nicht-wissenschaftlicher Wissensproduktion, zu lesen.			
Voraussetzungen / Besonderes	Bei Belegung der Version "Master-Seminar" (4KP) wird zusätzlich die Ausarbeitung eines längeren Aufsatzes verlangt (12-15 Seiten).			
851-0549-10L	Technikgeschichte der Spätmoderne III	W	2 KP	2S
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>			
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt brisante Themen der Technikgeschichte seit den 1960er Jahren. Die Entwicklung rechnergestützter Infrastrukturen und Verfahren kommen ebenso zur Sprache wie der Wandel von Technologien der Unternehmensverwaltung, neuer Prozeduren staatlicher Bürokratie oder die Technisierung des menschlichen Körpers.			
Lernziel	Das Seminar will Auffälligkeiten unterschiedlicher Praxisfelder der Spätmoderne so diskutieren, dass sich daraus Epochenmerkmale oder Muster soziotechnischen Handelns ableiten lassen. Lernziel des Kurses ist ein problemorientiertes, kritisches Lesen von historischen Texten.			
Skript	Das Seminarprogramm und die Kursdaten werden zu Beginn des Semesters auf www.tg.ethz.ch zugänglich gemacht.			
851-0300-70L	Deutschscheizer Literatur zwischen Mundart und Hochsprache: Von Jeremias Gotthelf zu Pedro Lenz	W	3 KP	2S
	S. S. Leuenberger			
Kurzbeschreibung	"Ich kann nicht höher!" soll Dürrenmatt mit seinem starken Akzent ausgerufen haben, nachdem er vom Publikum bei einer Lesung ermahnt wurde: "Hochdeutsch bitte!" Sein Witz weist auf die "Arbeit am Dialekt" vieler Deutschscheizer Autoren hin, die in ihren Texten gezielt Mundartwörter einsetzen. Der spezifischen Poetizität des Dialekts in der Deutschscheizer Literatur will das Seminar nachgehen.			

Lernziel	Die Studierenden können sich einen Überblick verschaffen über die Geschichte der dialektal geprägten Literatur der deutschsprachigen Schweiz und die unterschiedlichen Phasen ihrer Rezeption in Gesellschaft und Literaturwissenschaft. Sie setzen sich mit der Hypothese auseinander, die "Deutschschweizer Literatursprache" sei als Kunstsprache zu verstehen, die den Dialekt für das subtile Spiel mit den Möglichkeiten der produktiven Verunsicherung einsetzt, das der Kritik und Selbstkritik dient. Die Literatur nutzt die Verfremdungseffekte des Schriftraums als eine Form der Distanznahme zur vermeintlichen "Natürlichkeit" und "Ursprünglichkeit" von dialektalen Sprachgebrauchen. Im Anschluss an Dürrenmatts Selbstreflexion stellt sich die Frage, ob gerade beim Dialog mit der ‚Mutter‘ als der ambivalent besetzten ersten Heimat und im Rahmen von Reflexionen über Genealogien, Generationen- und Geschlechterverhältnisse dem Dialekt eine zentrale Rolle zukommt. Untersucht werden wird auch, welchen Anteil die Spannung zwischen Mundart und Schriftsprache an der Herausbildung des "wachen Sprachbewußtseins" (Fringeli) hatte, das den Dialekt für Experimente der von der europäischen Avantgarde des 20. Jahrhunderts beeinflussten Autoren öffnete und diese Literatur über die regionalen Grenzen hinaus wirken liess. Somit lernen die Studierenden, eine eigene, literaturwissenschaftlich fundierte Position zu entwickeln hinsichtlich der in der Deutschschweiz in den letzten Jahren erneut aufgeflamten Debatte über die Stellung des Dialekts gegenüber dem Hochdeutschen, an der sich auch Autoren beteiligten und die gezeigt hat, dass dies nicht nur eine sprachliche, sondern eine immer wieder aktualisierte politische Angelegenheit ist, der nationale Bedeutung beigemessen wird.
Inhalt	Der spezifischen Poetizität des Dialekts in der Deutschschweizer Literatur wird das Seminar anhand der Lektüre von Texten von Jeremias Gotthelf, C. A. Loosli, Robert Walser, Friedrich Glauser, Eugen Gomringer, Kurt Marti, Ernst Eggimann, Mani Matter, Walter Vogt, Ernst Burren, Martin Frank, Pedro Lenz, Guy Krneta und anderen nachgehen.

851-0300-72L	Epistemologie des Erzählens	W	3 KP	2S	A. Kilcher, P. Sarasin
Kurzbeschreibung	Konzepte wie Praktiken des Erzählens spielen heute mehr denn je ein Rolle in allen Wissenschaften - nicht nur in der Literatur. Erzählen hat eine grundlegende epistemologische Funktion: Es produziert und zirkuliert Wissen.				
Lernziel	Das Seminar Epistemologie des Erzählens möchte diese Fragekomplexe in ihrer Verschränkung in den Blick nehmen: Wie wird natur-, geistes- und sozialwissenschaftliches, im Speziellen aber historiographisches und literarisches Wissen erzählt? Welche Konzepte des Erzählens sind damit verbunden? Und wie hängen das wissenschaftliche Erzählen des Wissens und das literarische Wissen vom Erzählen zusammen? Diese Fragen werden anhand der jüngeren Theoriedebatte sowie am Beispiel literarischer und wissenschaftlicher Texte erörtert.				
Inhalt	Trotz des angeblichen Endes der 'großen Erzählungen' ist die Rede vom Erzählen oder vom "Narrativ" in den Wissenschaften heute präsenter denn je. Nicht nur in der Literatur wird erzählt, auch in Recht und Ökonomie (Stichwort Law and Literature und Economics and Literature), in den Naturwissenschaften oder in der Psychologie (Narrative Therapy) spielen Konzepte wie Praktiken des Erzählens eine zentrale Rolle. Und dass Historiker Geschichte(n) erzählen, ist zwar nicht neu -- aber der Gedanke, dass Geschichtsschreibung durch Narrative strukturiert wird und damit einen unauflösbare Verbindung zur Literatur habe, wirkt für die akademische Geschichtsschreibung seit Hayden Whites Metahistory (1973) und Jacques Rancières Poetik des Wissens (1992) noch immer als Provokation. Erzählen, so könnte man diese Ansätze auf einen gemeinsamen Nenner bringen, hat eine epistemologische Funktion: Erzählen produziert und zirkuliert Wissen. Damit stellt sich die Frage, wie Wissen erzählerisch konstituiert, genauer: in welcher Weise Wissen in literarischen wie in wissenschaftlichen Texten erzählt wird und in welchem Verhältnis diese narrative Form zum Erkenntnisanspruch von wissenschaftlichen Texten steht (Stichwort 'fiktionales' und 'faktuales' Erzählen). Zugleich ist aber auch zu fragen, inwieweit sich angesichts dieser wachsenden Aufmerksamkeit für die "Narrativität" der Begriff des Wissens sowie auch die Theorie des Erzählens verändern. Das Seminar Epistemologie des Erzählens möchte diese Fragekomplexe in ihrer Verschränkung in den Blick nehmen: Wie wird natur-, geistes- und sozialwissenschaftliches, im Speziellen aber historiographisches und literarisches Wissen erzählt? Welche Konzepte des Erzählens sind damit verbunden? Und wie hängen das wissenschaftliche Erzählen des Wissens und das literarische Wissen vom Erzählen zusammen? Diese Fragen werden anhand der jüngeren Theoriedebatte sowie am Beispiel literarischer und wissenschaftlicher Texte erörtert.				

Literatur Zur Einführung: Albrecht Koschorke: Wahrheit und Erfindung -- Grundzüge einer Allgemeinen Erzähltheorie. Frankfurt a.M. 2012.

Bibliographie:
 Alber, Jan und Monika Fludernik (Eds.): Postclassical Narratology: Approaches and Analyses. Columbus 2010.

Engler, Balz (Hrsg.): Erzählen in den Wissenschaften. Positionen, Probleme, Perspektiven. 26. Kolloquium der Schweizerischen Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften. Fribourg 2010.

Fulda, Daniel: Wissenschaft aus Kunst. Die Entstehung der modernen deutschen Geschichtsschreibung 1760-1860. Berlin/New York 1996.

Gamper, Michael (Hrsg.): Experiment und Literatur. Themen, Methoden, Theorien. Göttingen 2010.

Graduiertenkolleg Faktuales und fiktionales Erzählen (Albert-Ludwigs-Universität Freiburg), <http://www.grk-erzaehlen.uni-freiburg.de> (13.02. 2013)

Hardtwig, Wolfgang: Formen der Geschichtsschreibung. Varianten des historischen Erzählens. In: Geschichte. Ein Grundkurs. Hg. v. Hans-Jürgen Goertz. 3., revid. u. erw. Auflage. Reinbek bei Hamburg 1998, S. 218-237.

Ders.: Die Verwissenschaftlichung der Historie und die Ästhetisierung der Darstellung. In: Formen der Geschichtsschreibung. Hg. v. Reinhart Koselleck, Heinrich Lutz, Jörn Rüsen. München 1982, S.147-191.

Harré, Rom: Some Narrative Conventions of Scientific Discourse. In: Narrative in Culture. The Uses of Storytelling in the Sciences, Philosophy, and Literature. Ed. by Christopher Nash. London/New York 1990, S. 81-101.

Herman, David u.a. (Eds.): Routledge Encyclopedia of Narrative Theory. New York 2005.

Klein, Christian und Matías Martínez (Hrsg.): Wirklichkeitserzählungen. Felder, Formen und Funktionen nicht-literarischen Erzählens. Stuttgart/Weimar 2009.

Koschorke, Albrecht: Wahrheit und Erfindung - Grundzüge einer Allgemeinen Erzähltheorie. Frankfurt a.M. 2012.

Mahne, Nicole: Mediale Bedingungen des Erzählens im digitalen Raum. Untersuchungen narrativer Darstellungstechniken der Hyperfiktion im Vergleich zum Roman. Frankfurt a.M. 2006.

Nünning, Ansgar und Vera Nünning (Hrsg.): Neue Ansätze in der Erzähltheorie. Trier 2002.

Ders.: Wie Erzählungen Kulturen erzeugen: Prämissen, Konzepte und Perspektiven für eine kulturwissenschaftliche Narratologie. In: Kultur - Wissen - Narration. Perspektiven transdisziplinärer Erzählforschung für die Kulturwissenschaften. Hg. v. Alexandra Strohmaier. Bielefeld 2013, S. 15-53.

Phelan, James, and Peter J. Rabinowitz: A Companion to Narrative Theory. Oxford u.a. 2005.

Rancière, Jacques: Die Namen der Geschichte. Versuch einer Poetik des Wissens. Frankfurt a.M. 1994.

Ricoeur, Paul: Zeit und Erzählung. München 1988ff.

White, Hayden: Metahistory: die historische Einbildungskraft im 19. Jahrhundert in Europa. Frankfurt a.M. 1991.

Whyte, Hayden: Der historische Text als literarisches Kunstwerk. In: ders.: Auch Klio dichtet oder die Fiktion des Faktischen. Studien zur Topologie des historischen Diskurses. Aus dem Amerikan. von Brigitte Brinkmann-Siepmann und Thomas Siepmann. Einf. von Reinhart Koselleck. Stuttgart 1986, S. 101-122.

851-0144-16L	Zur Theorie der Beweise	W	3 KP	2S	G. Sommaruga, G. Jäger
Kurzbeschreibung	Ausgehend von der Grundlagenkrise der Mathematik sollen in dieser Veranstaltung verschiedene, auch heute noch aktuelle Richtungen studiert werden, welche die Grundlagen der Mathematik (und damit auch der Informatik) nachhaltig geprägt haben und noch immer beeinflussen. Spezielles Gewicht wird dabei auf die jeweilige Theorie der Beweise gelegt.				
Lernziel	Historische Übersicht über einige wichtige Strömungen in den Grundlagen der Mathematik und Informatik. Philosophische Analyse verschiedener Ansätze. Verständnis zentraler Ergebnisse.				
851-0125-33L	Bertrand Russells "Die Probleme der Philosophie"	W	3 KP	2S	N. El Kassar
Kurzbeschreibung	Bertrand Russells "The Problems of Philosophy" bildet Grundprobleme der Erkenntnistheorie ab (Unterscheidung zwischen Erscheinung und Realität, die Möglichkeit von Wissen und Gewissheit), ergänzt durch Russells eigene Thesen zu diesen Problemen. Das Seminar wird Russells Darstellung analysieren, um Probleme der Philosophie im Jahr 1912 zu verstehen und sie mit heutigen Problemen zu vergleichen.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es soll eine Einführung in Grundprobleme der erkenntnistheoretischen Philosophie erfolgen. 2. Die Studenten sollen Russells Theorie der Sinnesdaten und seine Theorie des Wissens kennenlernen und beurteilen können. 3. Die Studenten sollen Russells Kritik an klassischen Positionen der Erkenntnistheorie kennenlernen und beurteilen können. 4. Es sollen gemeinsam Einschätzungen dazu entwickelt werden, inwiefern Russells Probleme der Philosophie auch heute noch Probleme der Philosophie sind. 				
851-0144-17L	Philosophical Issues and Problems in Theoretical Computer Science	W	3 KP	2S	G. Sommaruga, J. Copeland, J. Gutknecht, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	This seminar is about the conceptual foundations of theoretical computer science. It will focus on the analysis and philosophical discussion of concepts such as algorithm, computability, computational complexity, information, etc.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. a more comprehensive understanding of fundamental concepts of theoretical computer science 2. an acquaintance with philosophical questions and problems concerning these concepts 3. learning to ask philosophical questions regarding theoretical computer science 				

►► Semesterbericht

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0006-00L	Semesterbericht	O	3 KP	3A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Der Semesterbericht dient der Selbstreflexion der Studierenden. Was ist gut gewesen im vergangenen Semester und was ist falsch gelaufen? Der Semesterbericht wird mit einem Dozierenden besprochen.				
Lernziel	Der Semesterbericht dient der Selbstreflexion der Studierenden. Was ist gut gewesen im vergangenen Semester und was ist falsch gelaufen? Der Semesterbericht wird mit einem Dozierenden besprochen.				

►► Seminararbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0008-10L	Seminararbeit in Technikgeschichte (HS 2013) ■ <i>Seminararbeit in: Technikgeschichte der Spätmoderne III</i>	W	5 KP	2S+11A	D. Gugerli, Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
Lernziel	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
862-0009-09L	Seminararbeit in Wissenschaftsforschung (HS 2013) ■	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
Lernziel	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
862-0010-09L	Seminararbeit in theoretischer Philosophie (HS 2013) ■	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
Lernziel	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
862-0011-08L	Seminararbeit in praktischer Philosophie (HS 2013) ■	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
Lernziel	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
862-0012-09L	Seminararbeit in Literatur- und Kulturwissenschaft (HS 2013) ■	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
Lernziel	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
862-0013-09L	Seminararbeit in Geschichte der modernen Welt (HS 2013) ■	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
Lernziel	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				

► Vertiefungsfächer

►► Lektüressays

In jedem Fach des Studienganges wird eine Lektüreliste ausgegeben. Sie ist im Einzelunterricht mit einem der im Leitfaden aufgeführten Lehrenden zu bearbeiten. In drei Fächern sind Essays zu ausgewählter Lektüre aus diesen Listen zu schreiben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0021-00L	Lektüressay in Technikgeschichte (HS) ■	W	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
Lernziel	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
862-0023-00L	Lektüressay in Wissenschaftsforschung (HS) ■	W	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
Lernziel	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
862-0025-00L	Lektüressay in theoretische Philosophie (HS) ■	W	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
Lernziel	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
862-0027-00L	Lektüressay in praktische Philosophie (HS) ■	W	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
Lernziel	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
862-0029-00L	Lektüressay in Literatur- und Kulturwissenschaft (HS) ■	W	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
Lernziel	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
862-0031-00L	Lektüressay in Geschichte der modernen Welt (HS) ■	W	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
Lernziel	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				

►► Seminare

In den Seminaren zur Geschichte und Philosophie des Wissens wird vertiefend Stoff aus den Grundvorlesungen behandelt. Es sind Essaythemen mit den Lehrenden zu vereinbaren.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0040-08L	Vertiefendes Seminar in Technikgeschichte (HS 2013) ■ <i>Vertiefendes Seminar in: Technikgeschichte der Spätmoderne III</i>	W	3 KP	8S	D. Gugerli, Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.				
Lernziel	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.				
862-0041-08L	Vertiefendes Seminar in Wissenschaftsforschung (HS 2013) ■	W	3 KP	6S	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.				
Lernziel	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.				
862-0042-08L	Vertiefendes Seminar in theoretische Philosophie (HS 2013) ■	W	3 KP	6S	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.				
Lernziel	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.				
862-0043-08L	Vertiefendes Seminar in praktische Philosophie (HS 2013) ■	W	3 KP	6S	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.				
Lernziel	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.				
862-0044-08L	Vertiefendes Seminar in Literatur- und Kulturwissenschaft (HS 2013) ■	W	3 KP	6S	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.				
Lernziel	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.				
862-0045-08L	Vertiefendes Seminar in Geschichte der modernen Welt (HS 2013) ■	W	3 KP	6S	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.				
Lernziel	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.				

► Forschungskolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0078-00L	Research Colloquium. Extra-European History and Global History	W	1 KP	2K	H. Fischer-Tiné
Kurzbeschreibung	The fortnightly colloquium provides a forum for PhD students and postdoctoral researchers to present and discuss their current work. Half of the slots are reserved for presentations by invited external scholars.				
Lernziel	PhD students will have an opportunity to improve their presentation skills and obtain an important chance to receive feedback both from peers and more advanced scholars.				
862-0075-00L	Master-Kolloquium: Forschungskolloquium für Mitarbeitende und Doktorierende ■ <i>Nur für MAGPW Studierende. Persönliche Anmeldung bei Herr Wingert</i>	W	2 KP	1K+4A	L. Wingert, M. Hampe
Kurzbeschreibung	Doktoranden und Mitarbeiter berichten über ihre Forschungsprojekte.				
Lernziel	Es sollen hauptsächliche Fragen von Forschungsarbeiten diskutiert werden und die Teilnehmer sollen mit Argumenten und Ideen zu systematischen Problemen der Philosophie vertraut gemacht werden.				
862-0002-10L	Forschungskolloquium (HS 2013) <i>Nur für MAGPW Studierende, D-GESS und D-ARCH Doktorierende</i>	O	2 KP	1K+1A	M. Hagner, M. Hampe, H. Fischer-Tiné, D. Gugerli, A. Kilcher, P. Sarasin, J. Tanner, L. Wingert
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium umfasst für gewöhnlich sieben Gastvorträge mit anschliessender Diskussion zu einem je semesterspezifischen wissenshistorischen Themenschwerpunkt. (Dieses Semester "Wissensarbeit"). Für das Programm siehe rechtzeitig: www.zgw.ethz.ch .				
Lernziel	Die Veranstaltung soll anhand einer je semesterspezifischen Fragestellung in den Problemhorizont und die Methodenvielfalt des interdisziplinären Forschungsfeldes Geschichte des Wissens einführen. Wissen gehört zu den Existenzbedingungen moderner Gesellschaften und bestimmt in zunehmender Weise deren Entwicklung. Eine differenzierte Analyse der epistemischen, sozialen und kulturellen Entstehungs-, Erhaltungs- und Verfallsbedingungen von Wissen, ebenso wie die Auseinandersetzung mit dessen kulturellen und ethischen Resonanzböden nicht nur in den Wissenschaften, sondern auch in Kunst, Literatur, Technik, Alltagskultur usw. wird daher immer wichtiger.				
Voraussetzungen / Besonderes	Kurzfristige Veranstaltungshinweise und Programmänderungen werden über den ZGW Newsletter kommuniziert, daher bitte auf www.zgw.ethz.ch/de/newsletter.html eintragen! Kreditpunkte können durch regelmässige Teilnahme und die Abfassung eines Essays über das Thema eines der Vorträge erworben werden. Es besteht die Möglichkeit zur parallelen kostenlosen Kinderbetreuung vor Ort.				
862-0088-00L	Forschungskolloquium Wissenschaftsforschung ■	W	1 KP	1K	M. Hagner
Kurzbeschreibung	In diesem Kolloquium geht es um die Einführung in die Theorie und Praxis wissenschaftlicher Arbeit. Das aktuelle Programm ist einsehbar auf http://www.wiss.ethz.ch/de/lehre/				
Lernziel	In diesem Kolloquium geht es um die Einführung in die Theorie und Praxis wissenschaftlicher Arbeit.				

Voraussetzungen /
Besonderes Vortragssprache auf Englisch oder Deutsch. Leistungsnachweis (1KP): ein schriftlicher Kurzbeitrag/Kommentar (ca. 5 Seiten) zu einem der im Kolloquium verhandelten Themen (nach Wahl).

862-0089-00L	Literaturwissenschaftliches Kolloquium ■ <i>Das Kolloquium richtet sich an fortgeschrittene und graduierte Studierende.</i>	W	1 KP	1K	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium richtet sich an fortgeschrittene und graduierte Studierende. Es bietet zum einen die Möglichkeit, eigene Forschungsprojekte zu präsentieren. Zum zweiten werden gemeinsam aktuelle theoretische, systematische und methodologische Problemkomplexe diskutiert.				
Lernziel	Das Kolloquium richtet sich an fortgeschrittene und graduierte Studierende. Es bietet zum einen die Möglichkeit, eigene Forschungsprojekte zu präsentieren. Zum zweiten werden gemeinsam aktuelle theoretische, systematische und methodologische Problemkomplexe diskutiert.				

► Master-Arbeit

Die Masterarbeit wird im Einzelunterricht mit einem der im Leitfaden dafür ausgewiesenen Betreuern regelmässig besprochen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0500-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Studiengang vollständig erfüllt hat; und c. im Master-Studium in den Forschungskolloquien mindestens 6 KP sowie in den Grundlagen- und in den Vertiefungsfächern alle erforderlichen KP für das Master-Diplom erworben hat.	O	30 KP	64D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Masterarbeit stellt eine gründliche historische, literaturwissenschaftliche oder philosophische Analyse eines auf die positiven Wissenschaften oder die Technik bezogenen Themas dar. Sie berücksichtigt die Forschungsliteratur und zeigt mindestens Ansätze zu einem eigenen Forschungsbeitrag.				
Lernziel	Die Masterarbeit stellt eine gründliche historische, literaturwissenschaftliche oder philosophische Analyse eines auf die positiven Wissenschaften oder die Technik bezogenen Themas dar. Sie berücksichtigt die Forschungsliteratur und zeigt mindestens Ansätze zu einem eigenen Forschungsbeitrag.				

Geschichte und Philosophie des Wissens Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Gesundheitswissenschaften und Technologie Bachelor

► Bachelor-Studium (Studienreglement 2013)

►► Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0105-00L	Grundlagen der Biologie IA	O	5 KP	5G	M. Aebi, E. Hafen, M. Peter
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie und der Genetik.				
Lernziel	Einführung in die Gebiete der modernen Biologie und in grundlegende biologischer Konzepte.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Kapitel gegliedert: 1. Grundzüge der Evolution 2. Chemie des Lebens: Wasser; Kohlenstoff und molekulare Diversität; Biomoleküle 3. Die Zelle: Aufbau, Membranen, Zellzyklus 4. Metabolismus: Zellatmung, Photosynthese, Gärung 5. Vererbung: Meiose und sexuelle Reproduktion, Mendel-Genetik, chromosomale Basis der Vererbung, molekulare Basis der Vererbung, vom Gen zum Protein, Regulation der Genexpression, das Genom und dessen Evolution				
Skript	Kein Skript.				
Literatur	Das Lehrbuch "Biology" (Campbell, Reece) (9th Edition) ist die Grundlage der Vorlesung. Der Aufbau der Vorlesung ist in weiten Teilen mit jenem des Lehrbuchs identisch. Es wird den Studierenden empfohlen, das in Englisch geschriebene Lehrbuch zu verwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden.				
529-1001-01L	Allgemeine Chemie (für Biol./Pharm.Wiss./HST)	O	4 KP	4V	W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionische und kovalente Bindungen, Lewischen Strukturen, Eigenschaften von Loesungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Basen Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metalle Komplexe ein.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden Prinzipien und Konzepte der allgemeinen und anorganischen Chemie.				
Inhalt	Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionische und kovalente Bindungen, Lewischen Strukturen, Eigenschaften von Loesungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Basen Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metalle Komplexe ein.				
Literatur	- Charles E. Mortimer, Chemie - Das Basiswissen der Chemie. 10. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2010. Weiterführende Literatur: Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
529-1011-00L	Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss./HST)	O	4 KP	4G	C. Thilgen
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Organischen Chemie: Strukturlehre. Bindungsverhältnisse und funktionelle Gruppen; Nomenklatur; Resonanz und Aromatizität; Stereochemie; Konformationsanalyse; Bindungsstärken; organische Säuren und Basen; Reaktionslehre und reaktive Zwischenstufen; empirische Spektroskopie: UV/VIS-, IR-, NMR-Spektroskopie, Massenspektrometrie.				
Lernziel	Verständnis der Konzepte und Definitionen der organischen Strukturlehre. Kenntnis der für die biologischen Wissenschaften wichtigen funktionellen Gruppen und Stoffklassen. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität.				
Inhalt	Einführung in die organische Strukturlehre: Isolierung, Trennung und Charakterisierung organischer Verbindungen. Klassische Strukturlehre: Konstitution, kovalente Bindungen, Molekülgeometrie, funktionelle Gruppen, Stoffklassen Nomenklatur organischer Verbindungen. Delokalisierte Elektronen: Resonanztheorie und Grenzstrukturen, Aromatizität. Stereochemie: Chiralität, Konfiguration, Topizität. Moleküldynamik und Konformationsanalyse. Bindungsenergien, nicht-kovalente Wechselwirkungen. Organische Säuren und Basen. Reaktionslehre: Zwischenstufen, Radikale, Carbeniumionen, Carbanionen.				
Skript	Ein Skript ist im Rahmen der Vorlesung erhältlich. Für die Übungen werden Lösungsvorschläge abgegeben. Alle Unterlagen können auch von der Webseite der Vorlesung (https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/course/view.php?id=93) heruntergeladen werden.				
Literatur	Das Skript enthält den Prüfungsstoff. Weitere Literatur: T. W. G. Solomons, C. B. Fryhle, Organic Chemistry, 9th Edition, Wiley, 2008. P. Bruice-Yourkanis, Organic Chemistry, 5th Edition, Pearson Education, 2006. A. Streitwieser, C. H. Heathcock, E. M. Kosower, Introduction to Organic Chemistry, 4th Edition, Pearson Education, 1998. K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Organic Chemistry: Structure and Function, 5th Edition, Freeman, 2007. G. Quinkert, E. Egert, C. Griesinger, Aspekte der Organischen Chemie: Struktur, VCH, 1995. D. Hellwinkel, Die systematische Nomenklatur der Organischen Chemie, 5. Aufl., Springer, 2005. Ph. Fresenius, K. Görlitzer, Organisch-chemische Nomenklatur, 4. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, 1998.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lerneinheit besteht aus zwei Stunden Vorlesung und zwei Stunden Übungen (in Gruppen von ca. 25 Personen) pro Woche. Zusätzlich stehen Online-Übungen in der e-Learning-Umgebung Moodle, Kurs OC I zur Verfügung.				
401-0291-00L	Mathematik I	O	6 KP	4V+2U	A. Caspar
Kurzbeschreibung	Mathematik I/II ist eine Einführung in die ein- und mehrdimensionale Analysis und die Lineare Algebra unter besonderer Betonung von Anwendungen in den Naturwissenschaften.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen Mathematik als Sprache zur Modellbildung und als Werkzeug zur Lösung angewandter Probleme in den Naturwissenschaften. Die Studierenden können Entwicklungsmodelle analysieren, Lösungen qualitativ beschreiben oder allenfalls explizit berechnen. Sie können Beispiele und konkrete Situationen der Anwendungen lösen -- auch mit Hilfe von Computeralgebrasystemen.				
Inhalt	Eindimensionale Entwicklungen: Folgen Lineare Algebra: Arithmetische Aspekte Komplexe Zahlen Differential- / Integralrechnung (I) Gewöhnliche Differentialgleichungen				
Literatur	Th. Wihler, Mathematik für Naturwissenschaften, 2 Bände: Einführung in die Analysis, Einführung in die Lineare Algebra; Haupt-Verlag Bern, UTB Ch. Blatter, Lineare Algebra; VDF, auch als pdf unter www.math.ethz.ch/~blatter/dlp.html H. H. Storrer: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I; Birkhäuser.				
252-0852-00L	Grundlagen der Informatik	O	4 KP	2V+2U	J. Hromkovic, H.-J. Böckenhauer

Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten. Themenbereiche: Geschichte der Wissenschaften und die Rolle der Mathematik und Informatik, Programmieren, Simulieren und Modellieren, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken.
Lernziel	Die Studierenden lernen: - die Rolle der Informatik in der Wissenschaft zu verstehen - mittels Programmieren den Rechner zu steuern und Prozesse der Problemlösungen zu automatisieren - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren - mit der Komplexität realer Daten umzugehen
Inhalt	1. Geschichte der Wissenschaften und die Rolle der Mathematik und Informatik 2. Programmieren 3. Simulieren und Modellieren 4. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 5. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 6. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank 7. Universelle Methoden zum Algorithmenentwurf
Skript	Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.gdi.ethz.ch
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistenten zu diskutieren.

376-0003-00L	Einführung Gesundheitswissenschaften und Technologie I ■	O	4 KP	2V+2U	R. Müller, S. Lorenzetti, R. Riener, M. E. Schwab, S. J. Sturla, C. Wolfrum
---------------------	---	----------	-------------	--------------	--

Kurzbeschreibung	Einführung in Forschungsbereiche, Forschungsprozesse und Berufsmöglichkeiten im Bereich Gesundheitswissenschaften und Technologie.
Lernziel	Die Studierenden sollen den Forschungsprozess verstehen und die Beiträge der Grundlagenwissenschaften zu Forschungsfragen im Bereich Gesundheitswissenschaften und Technologie analysieren können.
Inhalt	Einführung in die verschiedenen Bereiche von Gesundheitswissenschaften und Technologie anhand ausgewählter Forschungsfragen. Einblick in den Forschungsprozess mittels Vorträgen und Analyse von Zeitschriftenartikeln. Aufzeigen der Berufsmöglichkeiten in der Biomedizin, der Medizintechnik, der Gesundheitsförderung und weiteren Bereichen.

►► Praktika des Basisjahres

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0003-01L	Demowoche Gesundheitswissenschaften und Technologie ■	O	1 KP	1P	R. Müller, W. Langhans, S. Lorenzetti, R. Riener, M. E. Schwab, N. Wenderoth, C. Wolfrum

Kurzbeschreibung	Einführung in Forschungsbereiche und Forschungsprozesse im Bereich Gesundheitswissenschaften und Technologie.
Lernziel	Die Studierenden sollen konkrete Forschungsprozesse im Bereich Gesundheitswissenschaften und Technologie beispielhaft erleben.
Inhalt	Praktischer Einblick in den Forschungsprozess mittels Demonstrationen und kleinen Projekten in den Bereichen Bewegungswissenschaften, Gesundheitstechnologien, Molekulare Gesundheitswissenschaften und Neurowissenschaften.

► Bachelor-Studium (Studienreglement 2011)

►► Obligatorische Fächer 2. Studienjahres

►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0103-00L	GL der Biologie IIA: Zellbiologie	O	5 KP	5V	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner

Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0103-00L-H13/default.aspx). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fünfte Auflage, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (gebunden) und ISBN 978-0-8153-4106-2 (Taschenbuchausgabe).
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.

376-0005-00L	Vertiefung Anatomie und Physiologie I	O	5 KP	4V	C. Wolfrum, M. Flück, C. Spengler, N. Wenderoth, D. P. Wolfer
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	Vertiefung der Kenntnisse der Anatomie und Physiologie, Molekulare Mechanismen und Zelluläre Funktion von Geweben, sowie pathophysiologische Aspekte der verschiedenen Organsysteme.
Lernziel	Vertiefung der Kenntnisse in Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis der molekularen und pathophysiologischen Zusammenhänge.
Inhalt	Die Vorlesung gibt einen vertieften Einblick in die menschliche Anatomie, Physiologie und Pathologie Vertiefung Anatomie u. Physiologie I (HS): Vertiefung der Embryologie, des Nervensystems, der Muskulatur und des Herz-Kreislaufsystem und Atmungssystem Vertiefung Anatomie und Physiologie II (FS): Verdauungs-System, endokrine Organe, Niere/Harnwege, Haut, Thermoregulation, Immunologie, Sinnesorgane, Geschlechtsorgane, Schwangerschaft, Geburt,

Skript All important information can be found at
<https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=455>
 Enrollment Key will be supplied upon request

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0021-00L	Introduction to Biomedical Engineering I	O	3 KP	3G	R. Müller, J. G. Snedeker, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering.				
Lernziel	Understanding of physical and technical principles in biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering. Mathematical description and problem solving. Knowledge of biomedical engineering applications in research and clinical practice.				
Inhalt	Tissue and Cellular Biomechanics, Molecular Biomechanics and Biopolymers, Computational Biomechanics, Biomaterials, Tissue Engineering, Radiation and Radiographic Imaging, Diagnostic Ultrasound Imaging, Magnetic Resonance Imaging, Biomedical Optics and Lasers.				
Skript	Stored on ILIAS.				
Literatur	Introduction to Biomedical Engineering, 3rd Edition 2011, Autor: John Enderle, Joseph Bronzino, ISBN 9780123749796 Academic Press				
401-0643-00L	Statistik <i>Ab FS 2014 wird die Lerneinheit als Statistik I im Frühjahrssemester angeboten.</i>	O	3 KP	2V+1U	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	Einführung in einfache Methoden und grundlegende Begriffe von Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung für Nichtmathematiker. Die Konzepte werden anhand einiger anschaulicher Beispiele eingeführt.				
Lernziel	Mehr Infos: http://stat.ethz.ch/education/semesters/as2012/bio Grundverständnis für die Gesetze des Zufalls und des Denkens in Wahrscheinlichkeiten. Kenntnis von Methoden zur Darstellung von Daten und zu ihrer quantitativen Interpretation unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit.				
Inhalt	Modelle und Statistik für Zählraten: Diskrete Wahrscheinlichkeitsmodelle, Binomial-Verteilung, Tests und Vertrauensintervalle für eine Wahrscheinlichkeit, Poisson-Verteilung und deren Statistik. Modelle und Statistik für Messdaten: Beschreibende Statistik, Zufallsvariablen mit Dichten, Fehlerfortpflanzung, t-Test und Wilcoxon-Test und zugehörige Vertrauensintervalle. Regression: Das Modell der linearen Regression, Tests und Vertrauensintervalle, Residuenanalyse.				
Skript	Es steht ein kurzes Skript von ca. 50 Seiten zur Verfügung. Für ausführlichere Erläuterungen und Beispiele wird auf das Buch von W. Stahel verwiesen.				
Literatur	- W. A. Stahel, Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, 4. Aufl., Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I und II, Grunderfahrungen mit experimentellen Daten aus den Praktika.				
401-0293-00L	Mathematik III	O	3 KP	2V+1U	E. W. Farkas
Kurzbeschreibung	Vertiefung der mehrdimensionalen Analysis mit Schwerpunkt in der Anwendung der partiellen Differentialgleichungen, Vertiefung der Linearen Algebra und Einführung in die Systemanalyse.				
Lernziel	Vertiefung und Ausbau des Stoffes Mathematik I/II für die Anwendung in der Systemanalyse.				
Inhalt	- Modellbildung - Lineare Modelle: Vektorräume, Normalformen, Lösungsraum eines Linearen DGL-Systems - Qualitative Aussagen, Nichtlineare Modelle: Stabilität für eine DGL 1.Ordnung, für allgemeine DGL-Systeme - Modelle in Raum und Zeit: Partielle DGL, Fourier-Reihe, -Transformation, Laplace-Operator				
Literatur	Imboden, D. and S. Koch, Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Berlin Heidelberg: Springer Verlag (2008).				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungen Mathematik I/II				

▶▶▶ Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0151-00L	Anatomie I und Physiologie I	O	6 KP	4V	C. Spengler, M. Flück, L. Slomianka, N. Wenderoth, D. P. Wolfer
Kurzbeschreibung	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie von Geweben, der embryonalen und postnatalen Entwicklung, der Grundbegriffe der Pathologie, des Nervensystems, der Muskulatur, des Herz/Kreislauf-Systems und der Atmung.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis pathophysiologischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt einen kurzgefassten Überblick über die menschliche Anatomie, Physiologie und allgemeine Pathologie Anatomie u. Physiologie I (HS): Grundbegriffe der Zell- und Gewebelehre, der Embryologie, der allgemeinen Pathologie; Nervensystems, Muskulatur, Herz-Kreislaufsystem und Atmungssystem Anatomie und Physiologie II (FS): Verdauungs-System, endokrine Organe, Niere/Harnwege, Haut, Thermoregulation, Immunologie, Sinnesorgane, Geschlechtsorgane, Schwangerschaft, Geburt,				
Skript	"Wolfer, Rhyner, Sebele und Müntener: "Anatomie und Physiologie"; http://www.dpwolfer.ch "				

Literatur	Anatomie: Schiebler TH, Korf H-W: Anatomie (10. vollständig überarbeitete Auflage) Steinkopff / Springer, Heidelberg 2007 Martini FH, Timmons MJ, Tallitsch RB. Human Anatomy 6th edition, Pearson, San Francisco 2008, (7. Auflage Juli 2011) Physiologie: Schmidt/Lang/Heckmann: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg (31. Auflage) Voraussetzungen / Besonderes
-----------	---

402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics with the help of demonstration experiments: mechanics of point-like and ridged bodies, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	The concepts and tools in physics, as well as the methods of an experimental science are taught. The student should learn to identify, communicate and solve physical problems in his/her own field of science.				
Inhalt	Mechanics (motion, Newton's laws, work and energy, conservation of momentum, rotation, gravitation, fluids) Periodic Motion and Waves (periodic motion, mechanical waves, acoustics).				
Skript	The lecture follows the book "Physics" by Paul A. Tipler.				
Literatur	Paul A. Tipler and Gene P. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, W.H. Freeman (see also "Physik für Wissenschaftler und Ingenieure", Springer Spektrum).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mathematics I & II				

►► **Schwerpunktfächer 3. Studienjahr**

►►► **SP Bewegungswissenschaften und Sport**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0203-00L	Bewegungs- und Sportbiomechanik	W	4 KP	3G	B. Taylor, R. List, S. Lorenzetti
Kurzbeschreibung	Vermitteln der Methode den menschlichen Bewegungsapparat als (bio-)mechanisches System zu betrachten. Erstellen des Zusammenhanges von Bewegungen im Alltag und im Sport zu Verletzungen und Beschwerden, Prävention und Rehabilitation.				
Lernziel	- Die Studierenden können den Bewegungsapparat als ein mechanisches System darstellen. - Sie analysieren und beschreiben menschliche Bewegungen entsprechend den Gesetzen der Mechanik.				
Inhalt	Die Bewegungs- und Sportbiomechanik befasst sich mit den Eigenschaften des Bewegungsapparates und deren Verknüpfung zur Mechanik. Die Vorlesung beinhaltet einerseits Themenkreise wie funktionelle Anatomie, Charakteristik von elementaren menschlichen Bewegungen (Gehen, Laufen, etc.), und beachtet Bewegungen im Sport aus mechanischer Sicht. Ferner werden einfache Betrachtungen zur Belastungsanalysen diverser Gelenke in verschiedenen Situationen diskutiert. Im Weiteren werden Fragen der Statik und Dynamik starrer Körper, und die inverse Dynamik, die in der Biomechanik relevant sind, behandelt.				

376-0207-00L	Sportphysiologie	W	4 KP	3V	C. Spengler, M. Toigo
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die neuromuskulären, kardiovaskulären und respiratorischen Anpassungen an akute und chronische körperliche Aktivität auf molekularer und systemischer Ebene, sowie der Interaktionen dieser Systeme und der beeinflussenden Faktoren (Genetik, Geschlecht, Alter, Höhe/Tiefe, Hitze, Kälte) in Bezug auf die Leistungsfähigkeit und auf gesundheitsrelevante Aspekte.				
Lernziel	Ziel ist das Verständnis der neuromuskulären, kardiovaskulären und respiratorischen Anpassungen an akute und chronische körperliche Aktivität auf molekularer und systemischer Ebene, sowie das Verständnis der Interaktion dieser Systeme in Bezug auf gesundheitsrelevante Aspekte wie auch auf die Leistungsfähigkeit beim Gesunden und bei exemplarischen Krankheitsbildern. Weiter werden Kenntnisse der wichtigsten beeinflussenden Faktoren wie Genetik, Geschlecht, Alter, Höhe/Tiefe, Hitze und Kälte erworben.				
Inhalt	Geschichte der Sportphysiologie, Forschungsmethodik und Pitfalls, Muskelfasertypen-Heterogenität und deren funktionelle Bedeutung, neuronale Kontrolle der Muskelkraft, molekulare und zelluläre Mechanismen der Anpassung an Kraft-, Ausdauer- und Dehungs-Übungen, interindividuelle Variabilität in der Trainingsantwort, kardiorespiratorische und metabolische Antworten auf akute und chronische körperliche Aktivität, Effekte des Geschlechts auf die Leistungsfähigkeit, körperliche Aktivität in der Höhe, Tiefe, Hitze und Kälte, spezifische Aspekte der verschiedenen Altersstufen hinsichtlich Sport und Leistungsfähigkeit, gesundheitsrelevante Mechanismen von körperlicher Aktivität beim Gesunden und, exemplarisch, bei Kranken.				
Skript	Online Material wird im Laufe des Kurses zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Empfohlenes Buch: W.L. Kenney, J.H. Wilmore, D.L. Costill Physiology of Sport and Exercise 5th Edition, 2012 ISBN-13: 978-0-7360-9409-2 / ISBN-10: 0-7360-9409-1				
Voraussetzungen / Besonderes	Anatomie und Physiologie I + II				

►►► **SP Gesundheitstechnologie**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, P. M. Kollmannsberger, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				

Inhalt Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.

Skript Handouts can be accessed online.

Literatur Literatur
Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013
Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011

(available online via ETH library)

Handouts provided during the classes and references therein.

227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				

►►► SP Molekulare Gesundheitswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0205-00L	Molecular Disease Mechanisms I	W	6 KP	4V	C. Wolfrum, C. Beyer, M. Ristow, M. Stoffel, A. Wutz, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	The mechanisms of disease development will be studied. Main topics will be: Genetic regulation of disease development with a focus on monogenic and polygenic forms. In addition the methods used in elucidating genetic components in disease progression will be discussed. Ageing and development associated disease progression including the underlying molecular mechanisms.				
Lernziel	To understand the mechanisms governing disease development with a special emphasis on genetic and ageing associated components to understand the mechanisms governing disease development with a special emphasis on genetic and ageing associated components.				

►►► SP Neurowissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1305-00L	Development of the Nervous System	W	3 KP	2V	E. Stoeckli, A. Hajnal, M. Hengartner, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, D. R. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Entwicklung des Nervensystems (NS) mit Schwergewicht auf Neurogenese und Migration, Axonwachstum, Synapsenbildung, mol. & zell. Mechanismen und Krankheiten des sich entwickelnden NS.				
Lernziel	Ziel ist, einen vertieften Einblick in die normale Entwicklung des Nervensystems zu verschaffen auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Entwicklung des NS: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Prozesse, Nervenfasernwachstum, Bildung von Synapsen und neuronaler Schaltkreise.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im OLAT vermerkt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prüfungsinformationen: 8. Januar 2014, 09.00-10.30h, Raum Y15-G-20 Prüfungseinsicht: 5. März 2014, 16-17h. Y55-H12 Repetitionsprüfung, 17.6.,2014 09.00-10.30h, Raum Y03-G-85				
376-1305-01L	Structure, Plasticity and Repair of the Nervous System	W	3 KP	2V	M. E. Schwab, L. Füll, K. A. Martin, O. L. D. Raineteau, H. Van Hedel
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Struktur, Plastizität & Regeneration des adulten Nervensystems (NS) mit Schwergewicht auf sensorische Systeme, kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis, Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle und Krankheiten des NS.				
Lernziel	Ziel ist, einen vertieften Einblick in die Struktur, Plastizität und Regeneration des Nervensystems zu verschaffen auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Struktur, Plastizität und Regeneration des NS: Biologie des erwachsenen Nervensystems; Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur: Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, Pathologischer Zell-Verlust.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im OLAT vermerkt.				

Voraussetzungen / Prüfungsinformationen:
 Besonderes 8. Januar 2014 11.00-12.30h
 Raum Y15-G-20

Prüfungseinsicht: 5. März 2014, 16-17h. Y55-H12

Repetitionsprüfung, 17. Juni 2014, 11.00-12.30h
 Raum Y03-G-85

► **Wahlfächer**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	V. Kurtcuoglu, A. Ferrari, D. Poulikakos
Kurzbeschreibung	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulären Prozessen. Krafterzeugung und -ausübung in biologischen Systemen.				
Lernziel	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulären Prozessen. Grundlegendes Verständnis des Massentransport in Zellen, der Kraftausübung und der Zellbewegung. Anwendung von Nano- und Mircotechniken in der Untersuchung und Analyse von zell-basierenden Kräften sowie deren Rolle in komplexeren Zellfunktionen.				
Inhalt	Einführung in die eukaryotische Zelle sowie Grundlagen des Energie- und Massenflusses in verschiedenen Zellstrukturen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Rolle von molekularen Maschinen bei der Krafterzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Details und Anwendung von Nano- und Mircotechniken fuer die Analyse von zelluären Kräften. Einführung in die optische Mikroskopie und Bildanalyse.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
151-0575-01L	Signals and Systems	W	4 KP	4G	R. D'Andrea, P. Reist
Kurzbeschreibung	Signals arise in most engineering applications. They contain information about the behavior of physical systems. Systems respond to signals and produce other signals. In this course, we explore how signals can be represented and manipulated, and their effects on systems. We further explore how we can discover basic system properties by exciting a system with various types of signals.				
Lernziel	Master the basics of signals and systems. Apply this knowledge to problems in the homework assignments and programming exercises.				
Inhalt	Discrete-time signals and systems. Fourier- and z-Transforms. Frequency domain characterization of signals and systems. System identification. Time series analysis. Filter design.				
Literatur	Schaum's Outlines: Signals and Systems (Second Edition) by Hwei P. Hsu, ISBN 978-0071634724.				
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Lernziel	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	S. E. Pratsinis, R. Büchel, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
227-0045-00L	Signal- und Systemtheorie I	W	4 KP	2V+1U	H. Bölskei
Kurzbeschreibung	Signaltheorie und Systemtheorie (zeitkontinuierlich und zeitdiskret): Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich, Signalmräume, Hilberträume, verallgemeinerte Funktionen, lineare zeitinvariante Systeme, Abtasttheoreme, zeitdiskrete Signale und Systeme, diskrete Fourier-Transformation, z-Transformation, digitale Filterstrukturen, schnelle Fouriertransformation (FFT).				
Lernziel	Einführung in die mathematische Signaltheorie und Systemtheorie.				
Inhalt	Signaltheorie und Systemtheorie (zeitkontinuierlich und zeitdiskret): Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich, Signalmräume, Hilberträume, verallgemeinerte Funktionen, lineare zeitinvariante Systeme, Abtasttheoreme, zeitdiskrete Signale und Systeme, diskrete Fourier-Transformation, z-Transformation, digitale Filterstrukturen, schnelle Fouriertransformation (FFT).				
Skript	Vorlesungsskriptum, Übungsskriptum mit Lösungen.				
327-0103-00L	Einführung in die Materialwissenschaft	W	3 KP	3G	M. Niederberger, M. Fiebig, P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Grundlegende Kenntnisse und Verständnis der atomistischen und makroskopischen Konzepte der Materialwissenschaft.				
Lernziel	Basiswissen und Verständnis der atomistischen und makroskopischen Konzepte in der Materialwissenschaft.				

Inhalt	Inhalt: Atomaufbau Atombindung Kristalline Struktur Kristalldefekte Thermodynamik und Phasendiagramme Diffusion und Diffusionskontrollierte Prozesse, Mechanisches & Thermisches Verhalten, Elektrische, optische und magnetische Eigenschaften Auswahl und Einsatz von Werkstoffen				
Skript	http://www.multimat.mat.ethz.ch/education/courses/intro/Details				
Literatur	James F. Shackelford Introduction to Materials Science for Engineers 5th Ed., Prentice Hall, New Jersey, 2000				
351-0729-00L	Psychologie der Arbeit - Ein Überblick	W	2 KP	2G	T. Wehner, R. Brauchli, S. T. Güntert
Kurzbeschreibung	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Lernziel	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Inhalt	Die Aufgabe der Arbeitspsychologie besteht in der Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und -systemen. Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten erfolgen nach definierten Humankriterien. Als human werden Tätigkeiten bezeichnet, die die psycho-physische Gesundheit der Arbeitstätigen nicht schädigen, ihr psychosoziales Wohlbefinden nicht beeinträchtigen, ihren Bedürfnissen und Qualifikationen entsprechen sowie eine Einflussnahme auf die organisationalen Rahmenbedingungen von Arbeitstätigkeiten ermöglichen. Themen wie Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Handeln in Gruppen und Teams, frei-gemeinnützige Arbeit sind nur einige konkrete Beispiele der Überblicksthemen. Von den Studierenden wird die Mitarbeit in der VL und die Bearbeitung einer empirischen Gruppenarbeit mit einer arbeitspsychologischen Fragestellung erwartet.				
Literatur	wird in der Vorlesung diskutiert				
376-0130-00L	Praktikum Sportphysiologie <i>Studiengang BWS: Obligatorisch für Mastertvertiefung Sportphysiologie</i> <i>Studiengang HST: ab 5. Semester möglich</i>	W	3 KP	4P	C. Spengler, B. Wilms
Kurzbeschreibung	Durchführung sportphysiologischer Tests und Erhebungen, welche bei Sportlern und/oder bei der Untersuchung verschiedener Krankheitsbilder Anwendung finden, und die das Verständnis für die physiologischen Adaptationsmechanismen an unterschiedliche körperliche Belastungen vertiefen.				
Lernziel	Die Sportphysiologie praktisch erfahren und das Verständnis der körperlichen Anpassungsmechanismen an unterschiedliche Belastungen und klimatische Verhältnisse vertiefen. Erlernen elementarer Untersuchungsmethoden der muskulären, der kardio-respiratorischen und der gesamten körperlichen Leistungsfähigkeit des Menschen, der wissenschaftlich korrekten Datenauswertung und Interpretation der Resultate. Einblick in die aktuelle Sportmedizin.				
Inhalt	Praktikum: Verschiedene sportphysiologische Leistungstests und Untersuchungen der physiologischen Anpassungen an unterschiedliche Arten der Aktivität (Beispiele sind VO2max-Test, Conconi-Test, Bestimmung der anaeroben Schwelle, 1-Repetition Maximum-Test, Wingate-Test, Cooper-Test, Laktatsenke-Test, Atmungsmuskel-Test, Dynamometrie und Mechanographie, Körperzusammensetzung etc.). Kennenlernen aktueller Messmethodiken in der Sportmedizin.				
Skript	Anleitung zum Praktikum Sportphysiologie (Herausgeber: Exercise Physiology Lab)				
Literatur	Schmidt/Lang/Heckmann: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg Kenney/Wilmore/Costill: Physiology of Sport and Exercise, Human Kinetics				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Anatomie-Physiologie-Vorlesung und Physiologie-Praktikum erfolgreich besucht (BWS-Studenten kontaktieren bitte C. M. Spengler) Erwünscht: Begleitend oder abgeschlossen: Sportphysiologie-Vorlesung (Selektionskriterium bei mehr Anmeldungen als Praktikumsplätzen)				
376-1033-00L	Sportgeschichte	W	2 KP	2V	M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.				
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.				
Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.				
Skript	Ein Skript für die aktuelle Veranstaltung wird abgegeben.				
Literatur	Literaturangaben für eine Vertiefung der Inhalte werden im Skript gemacht. Die Anschaffung von Spezialliteratur ist allerdings nicht notwendig.				
376-1107-00L	Sportpädagogik	W	2 KP	2V	S. Valkanover, E. Oswald, M. Schmidt
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen vertieft behandelt.				
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.				
Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind: - Einführung in die Sportpädagogik - Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter - Leistungssport im Kindes- und Jugendalter - Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule - Ein zeitgemässer Schulsport - Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung, Spielerziehung				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				

376-1117-00L	Sportpsychologie	W	2 KP	2V	H. Gubelmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert (Weiterführung von Sportpsychologie I) und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.				
Lernziel	Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: - Motivation: Von der Motivationspsychologie zum Zielsetzungstraining im Sport - Entwicklung aus wechselseitiger Beeinflussung von Individuum und Umfeld - Karriere im Leistungssport: Phasen eines «Sportlerlebens» - Trainer-Athlet-Interaktion: Was ist ein «guter Trainer»? - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene und ihre Auswirkungen im Sport				
Lernformen:	Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Eine abschliessende Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2010). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. (3. Aufl.), Aachen u.a.: Meyer & Meyer. Empfohlen: Zimbardo, P.G. & Gerrig, J.P. (2004). Psychologie. (16. Aufl.), München u.a.: Pearson.				
376-1127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V	M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.				
Lernziel	Die Vorlesung will: - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen.				
Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Sport und soziale Ungleichheit: Konsequenzen für die Gesundheitsförderung Sport und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Sport und Wirtschaft: Globalisierung und Kommerzialisierung Sport und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt				
Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSWEB.ch				
Literatur	- Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann.				
	Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.				
376-1155-00L	Bewegungsapparat und Arbeit	W	3 KP	2V	T. Läubli
Kurzbeschreibung	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Nutzbarmachung physiologischer und pathophysiologischer Erkenntnisse zum Verständnis der Beanspruchung des Bewegungsapparates bei der Arbeit. In einem integrativen biopsychosozialen Modell sollen die Prävention und Rehabilitation arbeitsbezogener muskuloskeletaler Erkrankungen besprochen werden und evidenzbasierte Methoden einer gesundheitsförderlichen Arbeitsgestaltung vorgestellt werden.				
Inhalt	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren				
Skript	Skript und Folien auf NETZ als PDF-Datei zur Verfügung				
Voraussetzungen / Besonderes	Als Semesterleistung wird von allen eine kleinere, ergonomische Arbeitsplatzbeurteilung erwartet. Zusätzlich wird bis zum 31. Januar eine schriftliche Zusammenfassung oder ein kurzer Vortrag einer aktuellen Publikation zum Thema verlangt. Alternativ kann eine schriftliche Prüfung am Semesterende abgelegt werden. Bei Wahl von Vortrag oder schriftlichen Zusammenfassung als Semesterleistung wird Vorlesungsbesuch zu mindestens 60% erwartet.				
376-1175-00L	Thermoregulation und Sporttextilien	W	1 KP	1V	
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> In diesem Kurs werden die Grundlagen der Thermoregulation des menschlichen Körpers präsentiert und Themen der Wärmeübertragung des Körpers, der Hyper- und Hypothermie, der Akklimatisierung sowie der thermischen Behaglichkeit und der Bekleidungsphysiologie behandelt.				
Lernziel	Aufzeigen der thermoregulatorischen Mechanismen um den Körper im thermischen Gleichgewicht zu halten, sowie der verschiedenen Mechanismen des Wärmeaustausches mit der Umgebung und wie moderne Sportbekleidung die Leistungsfähigkeit des Sportlers unterstützen kann.				
Inhalt	Als homöothermes Wesen muss der Mensch seine Körperkerntemperatur in engen Grenzen um 37°C halten. Die Wärmeproduktion muss im Gleichgewicht zur Wärmeabgabe stehen. Der menschliche Körper besitzt verschiedene Mechanismen, um Temperaturschwankungen der Umgebung zu kompensieren, wie z.B. die Vasodilatation und Konstriktion, Schwitzen, oder Frostzittern. Zusätzlich kann die Wahl einer adäquaten Kleidung die Klimaspanne, bei welcher ein Überleben möglich ist, fast beliebig vergrössern. Zudem werden Grundlagen der Bekleidungsphysiologie präsentiert, und gezeigt, wie funktionelle Bekleidung bei unterschiedlichen Sportarten die thermophysiologischen Funktionen des Körpers unterstützen kann.				
Skript	wird jeweils vor der Vorlesung elektronisch zur Verfügung gestellt.				
376-1581-00L	Krebs: Grundlagen, Ursachen und Therapie	W	2 KP	2G	H. Nägeli
Kurzbeschreibung	Allgemeine Aspekte und Ursache von Krebs. Epidemiologische Grundlagen. Bedeutung von Ernährung, Bewegung, Infektionen und Umwelt. Genetische Prädispositionen. Molekulare Vorgänge bei der Entstehung von Krebs. Konzept der Onko- und Tumorsuppressorgene. Krebsstammzellen. Interaktionen von Chemikalien mit DNA. Testsysteme zur Erkennung mutagener Chemikalien. Alte und neue Therapiestrategien.				

Lernziel	Die Studierenden sind befähigt, ausgewählte chemische, biologische und molekulare Prozesse zu beschreiben, die in Zellen bei der spontanen als auch physikalisch oder chemisch induzierten Tumorgenese ablaufen. Sie können einige typische krebsauslösende Agentien aufzählen und deren Wirkmechanismen erklären. Sie kennen die wichtigsten Risikofaktoren für Krebserkrankungen. Sie haben einen Einblick in die Arbeitsweise von Toxikologen und verstehen die Prinzipien der geläufigsten Therapiestrategien.
Inhalt	<p>**Allgemeine Aspekte der Kanzerogenese** Grundlagen von Krebs: Historische Aspekte, Krebs als Todesursache, Krebsformen und deren Häufigkeiten, Mortalität und Inzidenz, Umweltfaktoren, Krebsstatistiken, Charakteristika von Krebszellen, Krebsstammzellen</p> <p>**Mechanismen der Kanzerogenese** Prinzipien der experimentellen Krebsforschung, Tumorigenität und promotoren, reaktive Metaboliten, DNA-Schäden, Genotoxizität, Mutagenität, Nachweissysteme für Mutationen, Aktivierungssystem</p> <p>**Antikanzerogenese** DNA Reparatur, Zellzyklusregulation und Checkpoints, Apoptose, Rolle des Immunsystems</p> <p>**Onkogene** Entdeckung des ras-Onkogens, Funktion von ras, ras-Mutationen, virale und zelluläre Onkogene, Funktion und Lokalisation von Onkogenprodukten</p> <p>**Tumorsuppressorgene** Wirkung von Tumorsuppressorgenen, Retinoblastom, Adenomatöse Polyposis des Colons, p53, Schritte der Tumorsuppressorgen-Inaktivierung, Mehrstufenkonzept der Tumorgenese</p> <p>**Weitere Merkmale von Krebszellen** Telomerase, Angiogenese, Metastasierung, Invasivität, sichtbare karyotypische Veränderungen in Blutkrebszellen, Philadelphia-Chromosom</p> <p>**Genetische Prädisposition, Tiermodelle und molekulare Diagnostik** Syndrome mit genetischer Instabilität (Xeroderma pigmentosum, HNPCC, Li-Fraumeni, Ataxia telangectasia, Brustkrebs)</p> <p>**Alte und neue Strategien zur Therapie von Krebserkrankungen** Radiotherapie, Chemotherapie, Kinaseinhibitoren, Rezeptorantikörper, Angiogenesehemmer</p>
Skript	Handouts mit Reproduktionen aller verwendeten Folien werden vor der Vorlesung verschickt.
Literatur	<p>- Steward, Bernard W. and Kleihues, Paul: World Cancer Report. 2003. 251 S.; ISBN 92 832 0411 5, IARC Press, Lyon, France; SFr. 28.-</p> <p>- Weinberg, Robert: The biology of Cancer. 2007. 796 S.; ISBN 0 8153 4076 1, Taylor & Francis, New York, USA</p> <p>Weitere Hinweise während der Vorlesung.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung erfordert eine aktive Teilnahme der Studierenden. Alle Studierenden beteiligen sich an Einzel- oder Kleingruppenarbeiten, in denen ausgewählte Themen der Vorlesung vertieft werden. Für die selbständigen Arbeiten steht den Studierenden eine angemessene Zeit während der Lehrveranstaltung zur Verfügung.

376-1611-00L	Molecular Tools to Design Materials for Biology and Medicine	W	3 KP	2V+1U	I. Schön, V. Vogel, R. Konradi
Kurzbeschreibung	Basierend auf dem Verständnis, wie biologische Moleküle und lebende Zellen mit Materialien wechselwirken, werden anhand konkreter Anwendungsbeispiele prototypische Anforderungen an Materialien-oberflächen herausgearbeitet und universelle Strategien zu ihrer Realisierung und konkrete Lösungen vorgestellt, darunter auch Systeme, die Selbstorganisationsprozesse (bio)molekularer Bausteine ausnutzen.				
Lernziel	Mit Hilfe der Kenntnisse über Zell-Zell und Zell-Matrix-Wechselwirkungen werden die StudentInnen in der Lage sein, die essentiellen Anforderungen für den Einsatz eines Materials in einer speziellen biomedizinischen Anwendung zu definieren.				
	Durch das Verständnis der grundlegenden Prinzipien selbstorganisierender Systeme können die StudentInnen Gestalt, Grösse und Eigenschaften gewünschter Strukturen voraussagen, indem sie die passenden Moleküle und entsprechende Lösungsbedingungen wählen. Alternativ kennen die StudentInnen Methoden zur Funktionalisierung konventioneller Oberflächen, um deren Biokompatibilität oder Funktionalität gezielt masszuschneiden.				
	In dem vorlesungsbegleitenden Seminar werden die StudentInnen lernen, wissenschaftlich ein technologisches Problem anzugehen und Lösungen zu erarbeiten. Im Kontext von Biomaterialien werden Sie lernen, wie man nach wissenschaftlicher Literatur sucht, diese liest, auswertet, und kritisch beurteilt. Auf freiwilliger Basis können Gruppen von StudentInnen ein Projekt durchführen, für das sie eine aktuelle Fragestellung aus dem Forschungsbereich der Biomaterialien bearbeiten, und das sie in einer Präsentation vorstellen.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Protein-Oberflächen Wechselwirkung - Zell-Zell und Zell-Substrat Interaktionen - Kontaktlinsen - Biochips - Drug Delivery Systeme - Nanopartikel - künstliches Gewebe - Zellmigration in 2D und 3D Geweben 				
Skript	Handouts, Online-Zugriff.				
Literatur	Ausgewählte Kapitel aus - Biomaterials Science: an Introduction to Materials in Medicine, by B. Ratner, 3rd Ed. Academic Press (2013). - Biomimetic Materials and Design: Biointerfacial Strategies, Tissue Engineering and Targeted Drug Delivery, by A.K. Dillow and A.M. Lowman, CRC Press (2002). - Biomaterials: Principles and Practices, by J.Y. Wong et al., CRC Press (2013). - Molecular Biology of the Cell, by B. Alberts et al., Taylor & Francis, 5th Ed. (2007). Weitere Literaturreferenzen werden in den Vorlesungen gegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese interdisziplinäre Vorlesung möchte StudentInnen aus allen Fachbereichen auf Bachelor/Master-Niveau ansprechen. Es werden fundierte Grundkenntnisse in Zellbiologie und Biochemie vorausgesetzt.				

376-1665-00L	Training und Coaching I ■	W	3 KP	2G	O. Buholzer
Kurzbeschreibung	Training und Coaching als theoriegeleitete Praxis Die Sportartenanalyse als Ausgangslage und deren Folge für das Nachwuchstraining und die Athletenentwicklung.				
Lernziel	Erarbeiten der Grundlagen für eine differenzierte Sportartenanalyse (Modell) Entwickeln eines Anforderungsprofils der Sportart Erarbeiten der Kompetenzen im Bereich des Nachwuchs- und Talenttrainings Erarbeiten der Grundlagen des Talenttrainings in der Theorie und Praxis Athletenbeobachtung am Beispiel, Beurteilung und Folgerungen				

Inhalt	<p>Das Modell der Sportartenanalyse Die Relevanz der einzelnen Leistungsfaktoren Das Modell der Wettkampfanalyse Folgerungen für das Training und Coaching in der Sportart Folgerungen für das Nachwuchstraining Folgerungen für die Athletenauswahl, Athletenbeobachtung und -betreuung Das Nachwuchs- und Talenttraining (Sichtung, Selektion, Förderung) Projekte aus der Praxis (Talent- und Nachwuchstraining) Praxisinput zum Thema Koordination, motorische Grundbedürfnisse, Kraft und Gesundheit Praxisbeispiele erarbeiten und planen Konkrete Athletenbeobachtung</p>				
Skript	Die Skript- (Lektionsunterlagen) werden im Rahmen des Semesters abgeben und auf Homepage veröffentlicht.				
Literatur	<p>Struktur sportlicher Leistung (Modellansatz von Gundlach; (Trainingswissenschaften S. 45 - 49; Stiehler(Konzag/Döbler)</p> <p>Leistungsdiagnostische Verfahren, Stiehler(Konzag/Döbler)</p> <p>Training fundiert erklärt, Handbuch der Trainingslehre, Ingold Verlag 2006</p> <p>Optimales Training, J. Weineck, 14. Auflage permid Verlag, 2007</p> <p>Das sportliche Talent, W. Joch, Meyer&Meyer Verlag, 2002</p> <p>Das neue Konditionstraining, Grosser/Starischka/Zimmermann, blv 2002</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Kredit/Prüfung Für die Kreditvergabe sind die vorgeschriebenen Semesterarbeiten und die Präsenz zwingend. Die Benotung erfolgt durch eine schriftliche Arbeit.</p> <p>Planung Die Planungsunterlagen werden zu Semesterbeginn abgegebenen, sind provisorisch und können vom Dozenten geändert werden. Die Praxislektionen werden jeweils am Mittwoch von 13.00 - 15.00 abgehalten. Die Termine werden in Absprache festgelegt.</p> <p>Die Semesterarbeit ist 4 Wochen nach Semesterende abzugeben.</p> <p>Die Veranstaltung (Theorie) findet am Do von 16.15 - 18.00 statt, die Praxis findet in der Regel am Mi 12.30 - 14.30 statt. Die Ausschreibung wird 4 Wochen vor Semesterbeginn veröffentlicht.</p>				
376-1715-00L	Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie	W	2 KP	2V	K. Marschall
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie und dient als Einstieg zur Qualifikation Sport- und Bewegungstherapeutin.				
Lernziel	Die Teilnehmenden kennen gesundheitspolitische und gesundheitspsychologische Aspekte und Wirkungsweisen der Sport- und Bewegungstherapie sowie Grundlagen des Qualitätsmanagements. Sie können die Modelle des ICF und der Verhaltensmodifikation auf Fallbeispiele anwenden.				
Inhalt	Sport- und Bewegungstherapie im Gesundheitswesen Schweiz / Projektmanagement; ICF, Indikationskataloge, Zielsetzung, Assessments, Evaluation Epidemiologie, Modelle Salutogenese / Rokeach; Gesundheitspsychologie;				
Literatur	Schüle/Huber: Grundlagen der Sporttherapie, Urban & Fischer Verlag, München 2004; H.Deimel et al.: Neue aktive Wege in Prävention und Rehabilitation, Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2007				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Voraussetzung: die Lehrveranstaltung ist ab dem 5. Semester belegbar!</p> <p>Die Lehrveranstaltung dient als Einstieg zur Qualifikation Sport- und Bewegungstherapeutin und wird zusammen mit den nachfolgenden Veranstaltungen "Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" und "Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" als Grundlagen der Sporttherapie im Nachdiplom anerkannt.</p>				
376-1722-00L	Paraplegie und Sport	W	2 KP	2V	C. Perret
	<i>Voraussetzung: Anatomie und Physiologie</i>				
Kurzbeschreibung	Vertiefte Auseinandersetzung mit den Einschränkungen und Komplikationen infolge einer Querschnittlähmung, sowie deren Auswirkungen auf Trainierbarkeit und Leistungsfähigkeit von Menschen im Rollstuhl. Überblick über die klinische Anwendung leistungsdiagnostischer Testverfahren sowie die Umsetzung sportwissenschaftlicher Erkenntnisse zur Optimierung der Rehabilitation bis hin zum Spitzensport.				
Lernziel	Kenntnis der grundlegenden Pathophysiologie und Komplikationen nach Eintritt einer Querschnittlähmung, deren Auswirkungen auf körperliches Training und Trainierbarkeit in der Rehabilitation, sowie im Breiten- und Spitzensport				
Inhalt	Folgende paraplegiologischen Themen werden behandelt: Epidemiologie und Aetiologie Querschnittsyndrome; Komplikationen und Auswirkungen einer Querschnittlähmung; Trainierbarkeit/Leistungsphysiologie bei Querschnittlähmung; Geschichte und Organisation Rollstuhlsport; Spitzensport und Querschnittlähmung				
Literatur	<p>Allgemeine weiterführende Literatur:</p> <p>G.A. Zäch, H. G. Koch Paraplegie - ganzheitliche Rehabilitation Karger-Verlag, 2006 ISBN 3-8055-7980-2</p> <p>V. Goosey-Tolfrey Wheelchair sport: A complete guide for athletes, coaches and teachers Human Kinetics, 2010</p> <p>Y.C. Vanlandewijck, W.R. Thompson The Paralympic Athlete Wiley-Blackwell, 2011 ISBN 978-1-4443-3404-3</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung:Vorlesung Anatomie/Physiologie besucht!				
529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	W	6 KP	3G	D. Hilvert, P. A. Kast, S. J. Sturla, H. Wennemers

Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Skript	kein Skript				
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt				
529-1023-00L	Physikalische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	W	3 KP	2V+1U	R. Riek, H. P. Lüthi
Kurzbeschreibung	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie. Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, thermodynamische Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen, Gleichgewichtsbedingungen und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte, kolligative Eigenschaften.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Eigenschaften chemischer und biologischer Systeme.				
Inhalt	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie, irreversible Prozesse und thermisches Gleichgewicht. Modelle und Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, Tabellierung thermodynamischer Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen und Gleichgewichtsbedingungen, Gleichgewichtskonstante und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, gekoppelte biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte.				
Skript	in Bearbeitung, wird am Anfang der ersten Vorlesung verteilt				
Literatur	z.B. 1) Atkins, P.W., 1999, Physical Chemistry, Oxford University Press, 6th ed., 1999. 2) Moore, W.J., 1990: Grundlagen der physikalischen Chemie, W. de Gruyter, Berlin. 3) Adam, G., Läger, P., Stark, G., 1988: Physikalische Chemie und Biophysik, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I+II, Funktionen von mehreren Variablen, partielle Ableitungen.				
529-1041-00L	Analytische Chemie (für Biol./Pharm.Wiss.)	W	2 KP	2G	M. Badertscher, M. Pabst
Kurzbeschreibung	Grundlagen der wichtigsten Trennmethoden und der Interpretation von Molekülspektren.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen und Trennmethoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung (Massenspektrometrie, NMR-, IR-, UV/VIS-Spektroskopie). Grundlagen und Anwendung chromatographischer und elektrophoretischer Trennverfahren. Praxisnahe Anwendung und Vertiefung des Grundwissens anhand von Übungen.				
Skript	Ein umfangreiches Skript wird in der Vorlesung abgegeben. Eine Kurzfassung des Teils "Spektroskopie" definiert die für die Prüfung dieses Teils relevanten Themen.				
Literatur	- M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - Williams D.H., Fleming I., Spektroskopische Methoden zur Strukturaufklärung, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1975; - Pretsch E., Bühlmann P., Affolter, C. Structure Determination of Organic Compounds, 4th revised and enlarged english edition, Springer-Verlag, Berlin 2000; - Pretsch E., Bühlmann P., Affolter C., Badertscher M., Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, vierte Auflage, Springer-Verlag, Berlin 2001; - Silverstein R.M., Bassler G.C., Morrill T.C., Spectrometric Identification of Organic Compounds, 5th Edition, John Wiley & Sons, 1991; - D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Grundlagen, Geräte, Anwendungen, Springer, Berlin, 1996; - K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001; - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1998; - K. Robards, P.R.Haddad, P.E. Jackson, Principles and practice of modern chromatographic methods, Academic Press, London, 1994;				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - 529-1001-01 V "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1001-00 P "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1011-00 G "Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)"				
535-0020-00L	Arzneimittel und Umwelt	W	1 KP	1V	Noch nicht bekannt
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Lernziel	Die KursteilnehmerInnen sollen ökologische Kreisläufe, z.B. Arzneimittel-Wasser/Luft-Tier-Mensch verstehen. Die zur Zeit bekannten Schädigungspotentiale/Arzneimittelgruppen sollen so bekannt sein, dass die pharmazeutische Fachkompetenz in der Beratung von Patienten, MitarbeiterInnen und Betrieben des Gesundheitswesens angewendet werden kann. Ebenso sollen die KursteilnehmerInnen befähigt sein, sicher mit speziellen Arzneimitteln (Zytostatika, Hormone, Desinfektionsmittel etc.) in Rezeptur, Herstellung, Entsorgung umgehen zu können.				
Inhalt	Bei der Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Arzneimitteln entstehen Abfallprodukte. Diese gelangen in die Umwelt und können dort schädliche Effekte bewirken. Spezifische Arzneimittelgruppen (z.B. Zytostatika, Antibiotika) können auch nach Metabolisierung im Menschen via Urin Faeces die Umwelt langfristig belasten. Die wichtigsten Fragestellungen lauten: Wie können Mensch, Tier, Umwelt vor diesen schädlichen Auswirkungen geschützt werden? Strategien zur deren Vermeidung und zur fachgerechten Entsorgung werden dargestellt. In Gruppenarbeiten werden Schwerpunktthemen wie Umgang mit Zytostatika, Antibiotika, Hormone etc. erarbeitet. Es kann eine Entsorgungsanlage inkl. Abfallverbrennungsofen oder das Zytostatikahandling in einer Spitalapotheke besichtigt werden. (Auf Wunsch der KursteilnehmerInnen; ausserhalb der Vorlesungszeit.)				
Literatur	Es werden schwerpunktbezogene Unterlagen abgegeben; in Gruppenarbeiten / Case Studies sind auch eigene Literaturrecherchen durchzuführen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Interesse am Thema und Bereitschaft, aktiv Empfehlung zum Umgang mit speziellen Arzneimitteln zu bearbeiten.				
535-0222-00L	Pharmazeutische Analytik	W	4 KP	5G	I. A. Werner Kaeslin
Kurzbeschreibung	Basis- und Fachwissen in pharmazeutischer Analytik. Theoretische Kenntnisse und Verständnis zur selbstständigen Lösung analytischer Probleme in der Pharmazie.				
Lernziel	Förderung des Basis- und Fachwissens in pharmazeutischer Analytik. Theoretische Kenntnisse und Verständnis zur selbstständigen Lösung analytischer Probleme in der Pharmazie. Umgang mit den wichtigsten Pharmakopöetexte und Monographien.				

Inhalt	Einführung in die allgemeine Analytik, Planung und Auswertung von Versuchen. Reinheits- und Gehaltsprüfungen der Ph. Helv. und Ph. Eur., Methoden der Chromatographie (Dünnschicht- Gas-, Flüssigchromatographie), Grundlagen und pharmazeutische Anwendungen. Spektroskopische Methoden (UV-, IR-, MS- und NMR-Spektroskopie). Anwendungsbeispiele an pharmazeutischen Stoffklassen, Validierung von Analysemethoden, Probenaufbereitung unter Einbezug von diversen galenischen Formen. Grundlagen der pharmazeutischen Mikroanalytik: Identifizierung und Quantifizierung von Verunreinigungen im Spurenbereich, Kopplungstechniken, insbesondere Chromatographie-Spektroskopie.				
Skript	Das Skript zur Vorlesung kann am HCI-Shop, HCI Gebäude, D-Stock, bezogen werden.				
Literatur	- H. J. Roth, K. Eger, R. Troschütz, Arzneistoffanalyse, neuste Auflage, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart. - G. Rücker, M. Neugebauer, G.G. Willems, Instrumentelle Analytik, neuste Auflage, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart.				
535-0230-00L	Medizinische Chemie I	W	2 KP	2V	J. Hall
Kurzbeschreibung	The lectures give an overview of selected drugs and the molecular mechanisms underlying their therapeutic effects in disease. The historical and modern-day methods by which these drugs were discovered and developed are described. Structure-function relationships and the biophysical rules underlying ligand-target interactions will be discussed and illustrated with examples.				
Lernziel	Basic understanding of therapeutic agents with respect to molecular, pharmacological and pharmaceutical properties.				
Inhalt	Molecular mechanisms of action of drugs. Structure function and biophysical basis of ligand-target interactions				
Skript	Will be provided in parts before each individual lecture.				
Literatur	- G.L. Patrick, "An Introduction to Medicinal Chemistry", 3rd edition, Oxford University Press (2005) - D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavec, H.J. Roth, "Medizinische Chemie", Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart (2005) - J.H. Block, J.M. Beale, "Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry", 11th edition, Lippincott, Williams, Wilkins (2002) - A. Gringauz, "How Drugs Act and Why", Wiley (1997)				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of physical and organic chemistry, biochemistry and biology.				
535-0421-00L	Galenische Pharmazie I	W	2 KP	2G	J.-C. Leroux, B. A. Gander
Kurzbeschreibung	Prinzipien und Techniken der Herstellung von Arzneiformen und Drug Delivery Systemen. Kenntnis pharm. Hilfsstoffe, Materialien, Behältnisse, flüssiger und halbfester Arzneiformen, deren Herstellung, Funktionen, Qualität und Anwendungen. Verständnis molekularer Wechselwirkungen in Lösungen und kolloidalen Systemen. Verständnis von Grenzflächenphänomenen und Stabilisierungsmassnahmen in Arzneiformen.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten pharmazeutischen Hilfsstoffe, Materialien, Behältnisse, flüssigen und halbfesten Arzneiformen, deren Herstellung, Eigenschaften, Funktionen, Qualität Stabilität und Anwendungen. Verständnis der molekularen Wechselwirkungen in Lösungen und kolloidalen Systemen. Verständnis der Prinzipien von Grenzflächenphänomenen und Stabilisierungsmassnahmen in dispersen Arzneiformen.				
Inhalt	Einführung und Überblick über wichtige Grundlagen, Prinzipien, und Techniken zur Entwicklung und Herstellung von Arzneiformen und Drug Delivery Systemen. Übersicht über die wichtigsten pharmazeutischen Hilfsstoffe und Polymere, ihrer Struktur, Eigenschaften und Verarbeitung; Bedeutung der Materialeigenschaften für Primärpackmittel. Pharmazeutische Lösungsmittel, Grundlagen der Löslichkeit und Löslichkeitsverbesserung von Arzneistoffen. Wasseraufbereitung, Steriltechnik und Qualitätsanforderungen an pharmazeutische Wässer. Parenteralia und flüssige Ophthalmika. Tenside, Mizellbildung und kolloidale Systeme. Flüssige Suspensionen und Emulsionen. Stabilisierungsmassnahmen in Arzneiformen.				
Skript	Vorlesungsunterlagen unter: http://www.pharma.ethz.ch/scripts/index				
Literatur	C.-D. Herzfeldt und J. Kreuter (Hrsg.) Grundlagen der Arzneiformenlehre, Springer Verlag, Berlin 1999 H. Leuenberger (Hrsg.) Martin - Physikalische Pharmazie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2002 K.H. Bauer, K.-H. Frömming, C. Führer, Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie, 8. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2006 R. Voigt, Pharmazeutische Technologie, 10. Auflage, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart, 2006 M. E. Aulton, Aulton's Pharmaceutics: The design and manufacture of medicines, 3rd ed, Churchill Livingstone, Philadelphia, 2007 L.V. Allen, N.G. Popovich, H.C. Ansel, Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems, 9th Ed, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore 2010. L. Felton, Remington - Essentials of Pharmaceutics, Pharmaceutical Press, London, 2013.				
Voraussetzungen / Besonderes	Unterrichtssprache: Deutsch und Englisch				
535-0521-00L	Pharmakologie und Toxikologie I	W	2 KP	2V	U. Quitterer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Pharmakologie und Toxikologie gibt im Verlauf von 2 Semestern einen Überblick über die Zusammensetzung, Anwendung und Wirkungsweise von wichtigen Medikamentengruppen. Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Pharmazie und der Biologie.				
Lernziel	Das Ziel ist die Vermittlung pharmakologischer und toxikologischer Grundlagen unter Berücksichtigung pharmakologischer, pathophysiologischer und klinischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung umfasst die Darstellung makroskopischer, mikroskopischer, pathobiochemischer sowie funktioneller Veränderungen an Organen und Organsystemen bei wichtigen Erkrankungen. Ausgehend davon werden die Wirkungsmechanismen, die Anwendung, der Metabolismus, die Pharmakokinetik, unerwünschte Wirkungen, Wechselwirkungen, Toxikologie, Kontraindikationen und Dosierung relevanter Medikamente dargestellt. Allgemeine Prinzipien klinischer Pharmakologie und Pharmakotherapie werden behandelt.				
Skript	Für jede Vorlesung wird ein Skript abgegeben, das eine Zusammenfassung mit den wichtigsten Stichpunkten beinhaltet. Die Skripte enthalten die Hauptpunkte der Vorlesung und definieren prüfungsrelevante Kenntnisse. Sie ersetzen die Vorlesung nicht!				

Literatur Empfohlene Bücher:
 Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein.
 Taschenatlas der Pharmakologie.
 6. vollständig überarbeitete Auflage - 394 Seiten
 2012; Thieme Verlag, ISBN-10: 3137077060; ISBN-13: 9783137077060

oder

Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein
 Pharmakologie und Toxikologie.
 Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen
 17. Auflage - 666 Seiten
 2010; Thieme Verlag; ISBN-13: 978-3-13-368517-7

Zur Vertiefung pharmakologischer Kenntnisse:
 Klaus Aktories, Ulrich Förstermann, Franz Hofmann, Klaus Starke.
 Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie.
 10. Auflage - 1248 Seiten
 2009; Urban und Fischer bei Elsevier; ISBN: 978-3437425226

Das internationale Standardwerk der Pharmakologie:
 Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics
 Laurence Brunton, Bruce Chabner, Bjorn Knollman.
 12th edition - 1808 Seiten
 Jan 2011; McGraw-Hill Professional; ISBN:978-0071624428

Voraussetzungen /
 Besonderes Voraussetzungen: Abschluss Grundstudium

535-0810-00L	Gentechnologie	W	2 KP	2G	D. Neri
Kurzbeschreibung	The aim of the lecture course is to provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science. Topics:Antibody phage technology, protein modification technology, genome projects, genome sequencing, transcriptomics, proteomics and SNP technology. The course is suited for advanced undergraduate and early graduate students in pharmaceutical sciences or related fields.				
Lernziel	The course will provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science.				
Inhalt	1. Antibody phage technology The antibody molecule V genes, CDRs, basics of antibody engineering Principles of phage display Phagemid and phage vectors Antibody libraries Phage display selection methodologies Other phage libraries (peptides, globular proteins, enzymes) Alternative screening/selection methodologies DNA-encoded chemical libraries 2. Proteins: chemical modification and detection of biomolecular interactions Homo- and hetero-dimerization of proteins Chemical modifications of proteins Radioactive labeling of proteins Kinetic association and dissociation constants Affinity constant: definition and its experimental measurement 3. Genomics: Applications to Human Biology Protein cloning and expression Functional Genomics Sequencing genomes and novel sequencing methods Genetic disorders: discovery and pharmaceutical implications Transcriptomics Proteomics Principles of Cancer Principles of Vaccine Development Principles of Gene Therapy 4: Pharmaceuticals: Focus on Discovery Chemical Libraries Protein Therapeutics Consideration on pharmacokinetics and half-life extension				
Skript	Skript "Gene Technology" by Prof. Dario Neri				

535-0830-00L	Pharmazeutische Immunologie	W	2 KP	2G	D. Neri, C. Halin Winter
Kurzbeschreibung	Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.				
Lernziel	Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.				
Inhalt	Chapters 1 - 11 of the Janeway's ImmunoBiology, by Kenneth Murphy (8th Edition; Garland).				
Literatur	Janeway's ImmunoBiology, by Kenneth Murphy (8th Edition). Paperback [www.garlandscience.com]				

551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, T. Ishikawa, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiologie. Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen.				

Lernziel	Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
	Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte.				
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
	Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt.				
Literatur	Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung) Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen. Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English				
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zelleselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0317-00L-H13/default.aspx Username: D\NETZ Username" Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, B. Kornmann, M. Peter

Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.

551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.

Lernziel Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.

In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.

Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.

Inhalt Bioinformatics I will cover the following topics:

From genes to databases and information
BLAST searches
Prediction of gene function and regulation
RNA structure prediction
Gene expression analysis using microarrays
Protein sequence and structure databases
WWW for bioinformatics
Protein sequence comparisons
Proteomics and de novo protein sequencing
Protein structure prediction
Cellular and protein interaction networks
Molecular dynamics simulation

751-1801-00L	Consumer Behaviour I	W	2 KP	2V	M. Siegrist, S. Dohle, B. S. Sütterlin
---------------------	-----------------------------	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens

Lernziel Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens

752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I	W	3 KP	2V	M. Loessner
---------------------	-------------------------------------	----------	-------------	-----------	--------------------

Für Studierende des Studiengangs Biologie BSc nur als 4. Konzeptkurs wählbar.

Kurzbeschreibung Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.

Lernziel Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krakheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2. Bakterien 2.3. Schimmel 2.4. Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst , Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süßwaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Mykotoxine 4.11. Biogene Amine 4.12. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme)
Skript	Elektronische Kopien der Präsentationsfolien (PDF) werden zum Download bereitgestellt.
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.

	752-6001-00L	Introduction to Nutritional Science	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Mikro- und Makronährstoffe. Mikronährstoffe umfassen fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Makronährstoffe umfassen Proteine, Fett und Kohlenhydrate. Der Kurs umfasst die Bereiche Verdauung, Bioverfügbarkeit, Metabolismus und Ausscheidung sowie die Kontrolle der Energie Homöostase.					
Lernziel	Einführung der Studenten in die Bereiche Makro- und Mikronährstoffe im Bezug auf Ernährung und Metabolismus.					
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile unterteilt. Die Vorlesungen zu Mikronährstoffen werden von Prof. Zimmermann, die Vorlesungen zu Makronährstoffen werden von Prof. Wolfrum gegeben. Der Bereich Mikronährstoffe umfasst fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Der Bereich Makronährstoffe dient der Einführung in die grundlegenden Aspekte der Nahrungswissenschaften in Bezug auf Proteine, Kohlenhydrate und Fette. Die Nährstoffe werden im Hinblick auf Verdauung, Absorption und Metabolismus besprochen. Spezielle Aspekte der Homöostase und Homeorhese werden ebenfalls behandelt.					
Skript	Es gibt kein Skript, die Powerpoint Präsentationen werden zur Verfügung gestellt.					
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Ulmer, Stuttgart, 4. überarb. Ausgabe 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369 Garrow JS and James WPT: Human Nutrition and Dietetics Churchill Livingstone, Edinburgh, 11th rev. ed. 2005 ISBN-10: 0443056277; ISBN-13: 978-0443056277					
	752-6301-00L	Selected Topics in Physiology Related to Nutrition	W	3 KP	2V	W. Langhans, U. Meyer
Kurzbeschreibung	Gives the students background knowledge necessary for a basic understanding of the complex relationships between food composition and nutrition on one hand and the functioning, as well as the malfunctioning, of major organ systems on the other hand.					
Lernziel	Some basic knowledge in physiology is recommended for this course, which revisits important physiological topics, emphasizing their relation to nutrition. The aim is to give the students background knowledge necessary for a basic understanding of the complex relationships between food composition and nutrition on one hand and the functioning, as well as the malfunctioning, of major organ systems on the other hand. For students with a background in medicine, pharmacy or biology, the course is useful as a review of previously acquired knowledge. Major topics are basic neuroanatomy and neurophysiology; general endocrinology; the physiology of taste and smell; nutrient digestion and absorption; intermediary metabolism and energy homeostasis; and some aspects of cardiovascular physiology and water balance.					
	752-6403-00L	Nutrition and Performance	W	2 KP	2V	S. Mettler, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	The course introduces basic concepts of the interaction between nutrition and athletic and cognitive performance.					
Lernziel	To understand the potential effects of nutrition on athletic and cognitive performance, with a focus on the main concepts and principles of nutrition before, during and after exercise.					
Inhalt	The course will cover elementary aspects of sports nutrition physiology, including carbohydrate, glycogen, fat, protein and energy metabolism. A main focus will be to understand nutritional aspects before exercise to be prepared for intensive exercise bouts, how exercise performance can be supported by nutrition during exercise and how recovery can be assisted by nutrition after exercise. It is a goal of the course to translate basic sports nutrition knowledge into practical sports nutrition.					
Skript	Lecture slides and required handouts will available on the ETH website.					
Literatur	Information on further reading will be announced during the lecture.					
Voraussetzungen / Besonderes	General knowledge about nutrition, human biology and biochemistry is prerequisite for this course. The course builds on basic nutrition and biochemistry knowledge to address exercise and performance related aspects of nutrition.					
	853-0033-00L	Leadership I	W	3 KP	2V	F. Kernic
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungen "Leadership I" (WS) und "Leadership II" (SS) sind grundsätzlich als zweisemestriger Vorlesungszyklus konzipiert, können aber auch unabhängig voneinander besucht werden. In der Vorlesung "Leadership I" werden die Grundlagen der Führung, Führungstheorien, das Konzept der Führungsverantwortung und die Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag behandelt.					

Lernziel Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen einführenden Überblick über relevante Themen der Führungs-Forschung und Führungs-Praxis zu geben und dadurch zu einem differenzierten Verständnis des Phänomens der Führung beizutragen. Die Studierenden sollen den Begriff der Führung im komplexen Zusammenspiel zwischen Individuum, Gruppe, Organisation, Kontext und Situation verstehen. Sie sollen die Entwicklungsgeschichte der Menschenbilder, des Organisationsverständnisses und des Führungsverständnisses der letzten 100 Jahre kennen. Sie sollen das Konzept der Führungsverantwortung verstehen und Konsequenzen für den praktischen Führungsalltag ableiten können. Sie sollen die grundlegende Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag erkennen und Anregungen für richtiges Kommunikationsverhalten in unterschiedlichen Situationen erhalten.

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

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

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► **Sportpraxis**

Assessments

Sportpraxis Grundausbildung

Sportpraxis Vertiefungsausbildung

Gesundheitswissenschaften und Technologie Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Hochenergie-Physik MSc (Joint Master mit EP Paris)

► Kernfächer

►► Theoretische Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0843-00L	Quantum Field Theory I	W	10 KP	4V+2U	A. Signer
Kurzbeschreibung	This course discusses the quantisation of fields in order to introduce a coherent formalism for the combination of quantum mechanics and special relativity. Topics include: - Relativistic quantum mechanics - Quantisation of bosonic and fermionic fields - Interactions in perturbation theory - Scattering processes and decays - Radiative corrections				
Lernziel	The goal of this course is to provide a solid introduction to the formalism, the techniques, and important physical applications of quantum field theory. Furthermore it prepares students for the advanced course in quantum field theory (Quantum Field Theory II), and for work on research projects in theoretical physics, particle physics, and condensed-matter physics.				

►► Experimentelle Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0891-00L	Phenomenology of Particle Physics I	W	10 KP	3V+2U	A. Gehrmann-De Ridder, R. Wallny
Kurzbeschreibung	Topics to be covered both in Phenomenology of Particle Physics I and II: relativistic kinematics cross section and phase space elements of quantum electrodynamics perturbation theory unitary symmetries and QCD electro-weak interaction flavour physics neutrino physics				
Lernziel	Introduction into modern particle physics				
Inhalt	Topics to be covered both in Phenomenology of Particle Physics I and II: relativistic kinematics cross section and phase space elements of quantum electrodynamics perturbation theory unitary symmetries and QCD electro-weak interaction flavour physics neutrino physics				
Literatur	I.J.R. Aitchison, A.J.G. Hey, "Gauge Theories in Particle Physics" A. Seiden, "Particle Physics - A comprehensive introduction" F. Halzen, A. Martin, "Quarks and Leptons"				
402-0725-00L	Experimentelle Methoden und Instrumente der Teilchenphysik	W	6 KP	3V+1U	U. Langenegger, M. Dittmar, K. Müller, O. Steinkamp, A. Streun, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Physik und Aufbau der Teilchenbeschleuniger. Grundlagen und Konzepte der Teilchendetektoren. Spur- und Vertexdetektoren, Kalorimetrie, Teilchenidentifikation. Spezielle Anwendungen wie Cherenkov-Detektoren, Luftschauer, direkte Detektion von dunkler Materie, Emulsionen. Simulationsmethoden, Ausleseelektronik, Trigger und Datenerfassung. Beispiele und Schlüsselexperimente.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beispiele von aktuellen Experimenten 2. Grundlagen: Bethe-Bloch, Strahlungslänge, nukl. Wechselwirkungslänge, Fixed-target vs. Collider, Prinzipien der Messungen: Energie- und Impulserhaltung, etc. 3. Physik und Aufbau von Beschleunigern 4. Messung von Spuren und Vertizes 5. Kalorimetrie 6. Teilchenidentifikation 7. Analysemethoden: Invariante und fehlende Masse, Jetalgorithmen, b-tagging 8. Spezielle Detektoren: Ausgedehnte Luftschauer, Emulsionen, Kryogenische Detektoren (Dunkle Materie) 9. MC Simulationen (GEANT), Trigger, Auslese, Elektronik 				

► Physikalische und mathematische Wahlfächer

►► Wahlfächer in Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0830-00L	General Relativity	W	10 KP	4V+2U	P. Jetzer
Kurzbeschreibung	Manifold, Riemannian metric, connection, curvature; Special Relativity; Lorentzian metric; Equivalence principle; Tidal force and spacetime curvature; Energy-momentum tensor, field equations, Newtonian limit; Post-Newtonian approximation; Schwarzschild solution; Mercury's perihelion precession, light deflection.				
Lernziel	Basic understanding of general relativity, its mathematical foundations, and some of the interesting phenomena it predicts.				
Literatur	Suggested textbooks: C. Misner, K. Thorne and J. Wheeler: Gravitation S. Carroll - Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity R. Wald - General Relativity S. Weinberg - Gravitation and Cosmology N. Straumann - General Relativity with applications to Astrophysics				

402-0897-00L	Introduction to String Theory	W	6 KP	3V+1U	N. Beisert, J. Brödel
Kurzbeschreibung	String theory is an attempt to quantise gravity and unite it with the other fundamental forces of nature. It combines many interesting topics of (quantum) field theory in two and higher dimensions. This course gives an introduction to the basics of string theory.				
Lernziel	The goal of this course is to provide a basic understanding and overview of the concepts and notions employed in string theory, and to prepare students for research projects in this range of topics.				
Inhalt	Topics include: Introduction Relativistic Point Particle Classical Bosonic String String Quantisation Compactification Open Strings and D-Branes Conformal Field Theory String Scattering String Backgrounds Supersymmetry and Superstrings String Dualities Effective Field Theories String Theory and the Standard Model AdS/CFT Correspondence				
Literatur	D. Tong, String Theory, lecture notes. B. Zwiebach, A First Course in String Theory, Cambridge University Press (2004). M.B. Green, J.H. Schwarz, E. Witten, Superstring Theory I, Cambridge University Press (1987). J. Polchinski, String Theory I & II, Cambridge University Press (1998). R. Blumenhagen, D. Lüst, S. Theisen, Basic Concepts of String Theory, Springer (2012). K. Becker, M. Becker, J.H. Schwarz, String Theory and M-Theory: A Modern Introduction, Cambridge University Press (2007).				
Voraussetzungen / Besonderes	Recommended: Quantum Field Theory I (in parallel)				
402-0883-63L	Symmetries in Physics	W	6 KP	2V+1U	M. Gaberdiel
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to symmetry groups in physics. It will explain the relevant mathematical background (finite groups, Lie groups and Lie algebras, as well as their representations), and show how these concepts play an important role in modern physics.				
Lernziel	The aim of the course is to give a self-contained introduction into finite group theory as well as Lie theory from a physicists point of view. Abstract mathematical constructions will be illustrated with examples from physics.				
402-0767-00L	Neutrino Physics	W	6 KP	2V+1U	A. Rubbia
Kurzbeschreibung	Theoretical basis and selected experiments to determine the properties of neutrinos and their interactions (mass, spin, helicity, chirality, oscillations, interactions with leptons and quarks).				
Lernziel	Introduction to the physics of neutrinos with special consideration of phenomena connected with neutrino masses.				
Skript	Skript				
Literatur	B. Kayser, F. Gibart-Debu and F. Perrier, The Physics of Massive Neutrinos, World Scientific Lecture Notes in Physics, Vol. 25, 1989, and newer publications. N. Schmitz, Neutrino Physik, Teubner-Studienbücher Physik, 1997. D.O. Caldwell, Current Aspects of Neutrino Physics, Springer. C. Giunti & C.W. Kim, Fundamentals of Neutrino Physics and Astrophysics, Oxford.				
402-0849-00L	Introduction to Lattice QCD	W	6 KP	2V+1U	P. De Forcrand
Kurzbeschreibung	This course offers an introduction to quantum field theories, in particular QCD, formulated on a space-time lattice. The lattice provides a non-perturbative, gauge-invariant regularization scheme for the Euclidean path integral. The course introduces both the theoretical background and the computational tools, like Monte Carlo simulations, used for the quantitative study of quarks and gluons.				
Lernziel	To gain familiarity with the formalism of lattice field theories and their numerical simulation methods.				
402-0898-00L	The Physics of Electroweak Symmetry Breaking	W	6 KP	2V+1U	A. Lazopoulos
Kurzbeschreibung	The aim is to understand the need of physics beyond the Standard Model, the basic techniques of model building in theories BSM and the elements of collider physics required to analyze their phenomenological implications. After an introduction to the SM and alternative theories of electroweak symmetry breaking, we will investigate these issues in the context of models with warped extra dimensions.				
Lernziel	After the course the student should have a good knowledge of some of the most relevant theories beyond the Standard Model and have the techniques to understand those theories that have not been surveyed in the course. He or she should be able to compute the constraints on any model of new physics, its successes explaining current experimental data and its main phenomenological implications at colliders.				
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this course unit was "The Physics Beyond the Standard Model". If you already got credits for "The Physics Beyond the Standard Model" (402-0898-00L), you cannot get credits for "The Physics of Electroweak Symmetry Breaking" (402-0898-00L).				
402-0845-60L	Quantum Field Theory III	W	6 KP	2V+1U	T. K. Gehrman
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This course contains a comprehensive introduction to supersymmetry in quantum field theories.				
Inhalt	This course contains a comprehensive introduction to supersymmetry in quantum field theories. The lectures cover most of the relevant theoretical aspects of the subject, starting from the discussion of the supersymmetry algebra and its representations, to arrive, after the presentation of the superfield formalism, to the construction of supersymmetric field theories and of the supersymmetric version of gauge invariance. The mechanisms of supersymmetry breaking are presented, as well as some more phenomenologically-oriented topics, including the supersymmetric version of the Standard Model. Advanced topics, such as supergravity, are also briefly covered. Topics: - Introduction to supersymmetry - Supersymmetry algebra - Representations of the supersymmetry algebra - Superspace and superfields - Supersymmetric field theories - Supersymmetric gauge theories - Supersymmetry breaking - The Minimal supersymmetric Standard Model - Introduction to Supergravity				

- Literatur J. Wess and J. Bagger, "Supersymmetry and supergravity".
 P. C. West, "Introduction to supersymmetry and supergravity".
 J. Terning, "Modern supersymmetry: Dynamics and duality".
 S. Weinberg, "The quantum theory of fields. Vol. 3: Supersymmetry".

►► Wahlfächer in Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3531-00L	Differential Geometry I	W	11 KP	4V+2U	M. Eichmair
Kurzbeschreibung	In rough terms, we will cover curves in Euclidean space, submanifolds of Euclidean space, and elements of abstract differential and Riemannian geometry. We will cover the following "big" theorems: Jordan curve theorem, theorems of Jellet-Liebmann, Hopf-Rinow, Bonnet-Myers, Gauss-Bonnet, and Hadamard.				
Lernziel	Introduction to differential geometry				
401-3461-00L	Funktionalanalysis I	W	10 KP	4V+1U	M. Struwe
Kurzbeschreibung	Baire Kategorie; Banach Räume und lineare Abbildungen; Prinzipien der Funktionalanalysis: Satz von der offenen Abbildung, Satz vom abgeschlossenen Graphen, Prinzip der gleichmässigen Beschränktheit, Satz von Hahn-Banach; Konvexität; reflexive Räume; Spektraltheorie.				
Skript	M. Struwe: "Funktionalanalysis I".				

► Proseminare und Semesterarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0717-MSL	Teilchenphysik am CERN ■	W	9 KP	18P	F. Nessi-Tedaldi, W. Lustermann
Kurzbeschreibung	Während der Semesterferien verbringen die Teilnehmenden 4 Wochen am CERN und führen eine experimentelle Arbeit aus, die relevant ist für unsere Teilchenphysikprojekte. Genaue Daten nach Vereinbarung.				
Lernziel	Durchführung eines kleinen Teilchenphysikexperimentes und gleichzeitige Erwerbung der benötigten Fähigkeiten: aufsetzen, Problemlösung, Datenaufnahme, -analyse, -interpretation und -präsentation in einem Bericht veröffentlichtungsnaher Qualität.				
Inhalt	Detaillierte Angaben in: http://www.cmsdoc.cern.ch/~nessif/ETHTeilchenpraktikumCERN.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrsprache: Deutsch oder Englisch				
402-0719-MSL	Particle Physics at PSI (Paul Scherrer Institute) ■	W	9 KP	18P	C. Grab, U. Langenegger
Kurzbeschreibung	During semester breaks 6-12 students stay for 3 weeks at PSI and participate in a hands-on course on experimental particle physics. A small real experiment is performed in common, including apparatus design, construction, running and data analysis. The course includes some lectures, but the focus lies on the practical aspects of experimenting.				
Lernziel	Students learn all the different steps it takes to perform a complete particle physics experiment in a small team. They acquire skills to do this themselves in the team, including design, construction, data taking and data analysis.				
402-0217-MSL	Theoretische Semesterarbeit in einer Gruppe des Physikdepartements ■	W	9 KP	18A	M. Sigrist, N. Beisert, G. Blatter, M. Christandl, M. Gaberdiel, A. Gehrmann-De Ridder, G. M. Graf, S. Huber, R. Renner, T. C. Schulthess, M. Troyer
Kurzbeschreibung	Diese Lerneinheit stellt eine Alternative dar, falls kein geeignetes "Proseminar Theoretische Physik" angeboten wird oder schon alle Plätze ausgebucht sind.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle erfolgt aufgrund eines oder mehrerer schriftlicher Berichte bzw. einer schriftlichen Arbeit. Vorträge können ein zusätzlicher Bestandteil der Leistungskontrolle sein.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
462-0900-00L	Master's Thesis ■	O	30 KP	57D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1 und HG G 33.2. Weitere Infos www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE				
Voraussetzungen / Besonderes	The Master's thesis is normally conducted in the fourth semester and concludes the degree programme. With the Master's thesis students verify their ability to undertake independent and scientifically structured work in the area of high energy physics. The time limit for completing the Master's thesis is six months.				

Hochenergie-Physik MSc (Joint Master mit EP Paris) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Informatik (Allgemeines Angebot)

► Informatik für Nichtinformatiker

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0835-00L	Informatik I	Z	4 KP	2V+2U	F. O. Friedrich Wicker
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in das Programmieren mit einem Fokus auf systematischem algorithmischem Problemlösen. Lehrsprache ist C++. Es wird keine Programmiererfahrung vorausgesetzt.				
Lernziel	Primäres Lernziel der Vorlesung ist die Befähigung zum Programmieren mit C++. Studenten beherrschen nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung die Mechanismen zum Erstellen eines Programms, sie kennen die fundamentalen Kontrollstrukturen, Datenstrukturen und verstehen, wie man ein algorithmisches Problem in ein Programm abbildet. Sie haben eine Vorstellung davon, was "hinter den Kulissen" passiert, wenn ein Programm übersetzt und ausgeführt wird.				
Inhalt	Sekundäre Lernziele der Vorlesung sind das Computer-basierte, algorithmische Denken, Verständnis der Möglichkeiten und der Grenzen der Programmierung und die Vermittlung der Denkart eines Computerwissenschaftlers. Wir behandeln fundamentale Datentypen, Ausdrücke und Anweisungen, (Grenzen der) Computerarithmetik, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder, zusammengesetzte Strukturen und Zeiger. Im Teil zur Objektorientierung werden Klassen, Vererbung und Polymorphie behandelt, es werden exemplarisch einfache dynamische Datentypen eingeführt. Die Konzepte der Vorlesung werden jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Skript	Ein Skript in englischer Sprache wird semesterbegleitend herausgegeben. Das Skript und die Folien werden auf der Vorlesungshomepage zum Herunterladen bereitgestellt.				
Literatur	Bjarne Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium, 2010 Stephen Prata, C++ Primer Plus, Sixth Edition, Addison Wesley, 2012 Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ab HS 2013 ist für die Prüfungszulassung kein Testat mehr erforderlich. Die Bearbeitung der wöchentlichen Übungsserien ist somit freiwillig, wird aber dringend empfohlen! Wir offerieren im Semester einige freiwillige Tests (Kurzklausuren), welche korrigiert und benotet werden. Die dabei erzielten Punkte werden in die spätere Prüfungsklausur als Bonus mitgenommen. Die einstündige Prüfungsklausur ist schriftlich.				
252-0839-00L	Einsatz von Informatikmitteln	Z	2 KP	2G	H.-J. Böckenhauer, L. E. Fässler
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten. Themenbereiche: Publizieren im Internet, Verarbeiten und Visualisieren von Zeitreihen, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken, Einführung in Makroprogrammierung, universelle Methoden zum Algorithmenentwurf				
Lernziel	Die Studierenden lernen - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen, - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren, - mit der Komplexität realer Daten umzugehen, - universelle Methoden zum Algorithmenentwurf kennen.				
Inhalt	1. Publizieren über Internet 2. Verarbeiten und Visualisieren von Zeitreihen 3. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 4. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 5. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank 6. Einführung in die Makroprogrammierung 7. Universelle Methoden zum Algorithmenentwurf				
Skript	Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.evim.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistenten zu diskutieren.				
252-0845-00L	Informatik I	Z	5 KP	2V+2U	M. Hirt
Kurzbeschreibung	Zusammen mit der Veranstaltung Informatik II bietet diese Veranstaltung eine Einführung in die Grundlagen der Programmierung und der Nutzung von Datenbanken.				
Lernziel	Einfache Programme schreiben und lesen können, insbesondere Syntax und Bedeutung einer Programmiersprache beherrschen. Ein korrektes und ausreichend effizientes Programm entwickeln und benutzen können, um eine klar formulierten Problemstellung zu lösen. Datenbankanfragen formulieren und einfache Datenbanken entwerfen können.				
252-0847-00L	Informatik	Z	5 KP	2V+2U	B. Gärtner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist eine algorithmisch orientierte Einführung ins Programmieren.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Skript	Ein Skript *in englischer Sprache* wird semesterbegleitend herausgegeben.				
Literatur	Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000. Stanley B. Lippman: C++ Primer, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1998. Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1997. Doina Logofatu: Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg, 2006. Walter Savitch: Problem Solving with C++, Eighth Edition, Pearson, 2012				
Voraussetzungen / Besonderes	Ab HS 2013 ist für die Prüfungszulassung kein Testat mehr erforderlich. Die Bearbeitung der wöchentlichen Übungsserien wird stark empfohlen, ist aber freiwillig. Vor Semesterende wird eine freiwillige Probeklausur angeboten, die korrigiert und benotet wird. Ist die dabei erzielte Note besser als die Note in der späteren Prüfungsklausur, so wird die Prüfungsnote um 0.25 angehoben.				
252-0851-00L	Algorithmen und Komplexität	Z	4 KP	2V+1U	A. Steger
Kurzbeschreibung	Einführung: RAM-Maschine, Datenstrukturen; Algorithmen: Sortieren, Medianbest., Matrixmultiplikation, kürzeste Pfade, min. spann. Bäume; Paradigmen: Divide&Conquer, dynam. Programmierung, Greedy; Datenstrukturen: Suchbäume, Wörterbücher, Priority Queues; Komplexitätstheorie: Klassen P und NP, NP-vollständig, Satz von Cook, Beispiele für Reduktionen.				

Lernziel	Nach dieser Vorlesung kennen die Studierenden einige Algorithmen und übliche Werkzeuge. Sie kennen die Grundlagen der Komplexitätstheorie und können diese verwenden um Probleme zu klassifizieren.				
Inhalt	Die Vorlesung behandelt den Entwurf und die Analyse von Algorithmen und Datenstrukturen. Die zentralen Themengebiete sind: Sortieralgorithmen, Effiziente Datenstrukturen, Algorithmen für Graphen und Netzwerke, Paradigmen des Algorithmenentwurfs, Klassen P und NP, NP-Vollständigkeit, Approximationsalgorithmen.				
Skript	Ja. Wird zu Beginn des Semesters verteilt.				
252-0852-00L	Grundlagen der Informatik	Z	4 KP	2V+2U	J. Hromkovic, H.-J. Böckenhauer
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten. Themenbereiche: Geschichte der Wissenschaften und die Rolle der Mathematik und Informatik, Programmieren, Simulieren und Modellieren, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken.				
Lernziel	Die Studierenden lernen: - die Rolle der Informatik in der Wissenschaft zu verstehen - mittels Programmieren den Rechner zu steuern und Prozesse der Problemlösungen zu automatisieren - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren - mit der Komplexität realer Daten umzugehen				
Inhalt	1. Geschichte der Wissenschaften und die Rolle der Mathematik und Informatik 2. Programmieren 3. Simulieren und Modellieren 4. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 5. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 6. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank 7. Universelle Methoden zum Algorithmenentwurf				
Skript	Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.gdi.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.				
252-0855-00L	Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht	Z	3 KP	3G	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Die Lerneinheit "Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht" befasst sich primär mit der Untersuchung des allgemein bildenden Charakters der Informatik, mit der Verknüpfung zwischen der algorithmischen und der mathematischen Denkweise, und mit der fachlich und didaktisch überlegten Einbettung von Informatikinhalten in den gymnasialen Mathematikunterricht.				
Lernziel	Die übergeordnete Zielsetzung der Lerneinheit besteht darin, Szenarien für die Vermittlung von allgemeinbildenden Informatikgrundlagen im engen Zusammenhang mit Inhalten und Methoden der Mathematik aufzuzeigen. Der Besuch der Lerneinheit ermöglicht es einer Mathematiklehrperson, innerhalb des gymnasialen Mathematikunterrichts ausgewählte Grundthemen der Informatik fundiert und nachhaltig zu unterrichten. Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Informatik im breiten und tiefen Kontext. Aus diesem Verständnis heraus sind sie in der Lage, Unterrichtsunterlagen zum erfolgreichen Wissenstransfer zu erarbeiten und ihre Begeisterung für das Fach an die Schülerinnen und Schüler weiterzugeben. Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden, ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung von Schülerinnen und Schülern. Sie fördern die Selbstständigkeit der Lernenden, sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten sowie ein gutes Lernklima aufzubauen. Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Die Studierenden sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.				
Inhalt	Die Lerneinheit befasst sich mit allgemein bildenden Inhalten des Informatikunterrichts und deren Integrationsmöglichkeiten in den Mathematikunterricht der gymnasialen Stufe. Der inhaltliche Fokus liegt auf denjenigen Informatikinhalten, die einen engen fachlichen Bezug zur Mathematik aufweisen, die die Entwicklung der Denkweise der Jugendlichen auf einzigartige Art und Weise ermöglichen, und die zum Verständnis unserer Welt sowie zur Hochschulreife beitragen. Die Hauptthemen der Lerneinheit "Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht" bieten einen fachlichen und didaktischen Mehrwert für den Mathematikunterricht. Es werden die Didaktik der Logik, der Kryptologie, der Automatentheorie, der Berechenbarkeit und der Grundlagen der Programmierung behandelt. Einerseits wird das Verständnis für Grundbegriffe der Wissenschaft wie Algorithmus, Programm, Komplexität, Determinismus, Berechnung, Automat, Verifikation, Testen, Sicherheit eines Kryptosystems und sichere Kommunikation geschaffen, und andererseits wird über deren fachlich korrekte und didaktisch nachhaltige Einbettung in den Mathematikunterricht reflektiert. Im Rahmen einer semesterbegleitenden Übung entwickeln und dokumentieren die Studierenden eine adaptive Unterrichtseinheit für den Mathematikunterricht, in welcher Inhalte aus der Mathematik und Konzepte aus der Informatik integriert werden. Dabei lernen sie den Umgang mit den im Unterricht eingeführten Lehrmethoden und -techniken.				
Skript	Literatur wird angegeben. Zusätzliche Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	J. Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. Vieweg+Teubner; Auflage: 2 (2008). K. Freiermuth, J. Hromkovic, L. Keller und B. Steffen: Einführung in die Kryptologie: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 1 (2010). J. Hromkovic: Berechenbarkeit: Logik, Argumentation, Rechner und Assembler, Unendlichkeit, Grenzen der Automatisierbarkeit. Vieweg+Teubner; Auflage: 1 (2011). H.-J. Böckenhauer, J. Hromkovic: Formale Sprachen: Endliche Automaten, Grammatiken, lexikalische und syntaktische Analyse. Springer Vieweg; Auflage: 1 (Januar 2013). J. Hromkovic: Einführung in die Programmierung mit LOGO: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 2 (2012)				
227-0033-00L	Diskrete Mathematik	Z	4 KP	2V+1U	A. Steger, E. Welzl

Kurzbeschreibung Grundlagen der Diskreten Mathematik: Kombinatorik (elementare Zählprobleme), Graphentheorie (Pfade, Wege, Eulerkreise, Matchings, Bäume, planare Graphen), Algebra (modulare Arithmetik, Gruppen, Körper), Anwendungen (Netzwerkflüsse, Kryptographie, Codierungstheorie).

Lernziel siehe oben

252-0842-00L Programmieren und Problemlösen Z 3 KP 2V+1U keine Angaben
Findet dieses Semester nicht statt.

Kurzbeschreibung Einführung in die Programmierung in einer aktuellen Programmiersprache (Java) mit Fokus auf Anwendungen.

Lernziel Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden befähigen, Probleme mit eigenen Computer-Programmen zu lösen. Insbesondere sind sie mit Syntax und Bedeutung der Programmiersprache Java vertraut und können eigene Programme schreiben und bestehende Programme verstehen und verändern. Sie sind mit den Konzepten der Objektorientierung und generischen Programmierung (Templates) soweit vertraut, dass sie Programmbibliotheken nutzen können. Darüberhinaus haben sie Grundkenntnisse im Entwurf von effizienten Algorithmen, d.h. sie können für einfache, klar formulierte Problemstellungen einen effizienten Algorithmus finden, und diesen in Java implementieren.

Voraussetzungen / Besonderes
 Voraussetzungen:
 - Einsatz von Informatikmitteln (252-0839-00)
 - Anwendungsnahes Programmieren mit MATLAB (252-0840-01)

► **Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
251-0100-00L	Kolloquium für Informatik	E-	0 KP	2K	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				
Inhalt	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht	E-	0 KP		N. Hungerbühler, M. Akveld, J. Hromkovic, H. Klemenz
	<i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i>				
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				

Informatik (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Informatik Bachelor

► 1. Semester

►► Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0021-00L	Einführung in die Programmierung	O	7 KP	4V+2U	B. Meyer
Kurzbeschreibung	Einführung in grundlegende Konzepte der modernen Programmierung. Vermittlung der Fähigkeit, Programme von höchster Qualität zu entwickeln. Einführung in Prinzipien des Software Engineering mit objekt-orientiertem Ansatz basierend auf Design by Contract, unterstützt durch die Programmiersprache Eiffel. Der Kurs beinhaltet Programmierübungen und ein Projekt mit Graphik und Multimedia Applikationen.				
Lernziel	Viele Menschen können einfache Programme schreiben. Die Ziele der Vorlesung "Einführung in die Programmierung" gehen aber darüber hinaus: sie lehrt die fundamentalen Konzepte und Fertigkeiten, die nötig sind, um professionelle Programme zu erstellen. Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung beherrschen Studenten die fundamentalen Kontrollstrukturen, Datenstrukturen, die Verfahren zur Problemlösung und Mechanismen von Programmiersprachen, die die moderne Programmierung auszeichnen. Sie kennen die Grundregeln für die Produktion von Software in hoher Qualität. Sie haben die nötigen Vorkenntnisse für weiterführende Vorlesungen, die das Programmieren in spezialisierten Anwendungsgebieten vorstellen.				
Inhalt	Grundlagen der objekt-orientierten Programmierung. Objekte und Klassen. Vor- und Nachbedingungen, Invarianten, Design by Contract. Elementare Kontrollstrukturen. Zuweisungen und Referenzierung. Grundbegriffe aus der Hardware. Elementare Datenstrukturen und Algorithmen. Rekursion. Vererbung und "deferred classes", Einführung in Event-driven Design und Concurrent Programming. Grundkonzepte aus Software Engineering wie dem Softwareprozess, Spezifikation und Dokumentation, Reuse und Quality Assurance.				
Skript	Buch: "Touch of Class" (siehe unter "Literatur") Zusätzlich werden die Vorlesungsfolien auf der Vorlesungswebseite zum Download zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Bertrand Meyer: Touch of Class: Learning to Program Well Using Objects and Contracts, Springer Verlag, 2009; dies ist das offizielle Lehrbuch für die Vorlesung. Siehen http://www.polybuchhandlung.ch/100/con_liste.asp				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung benutzt den Ansatz des "Outside-In", der es den Studenten ermöglicht, von Anfang an grafische Bibliotheken zu benutzen und grosse Programme zu entwickeln. Die Studenten lernen Schritt für Schritt, wie die Bibliothek aufgebaut ist, und benutzen sie als eine Quelle der Inspiration and Imitation.				
252-0023-00L	Diskrete Mathematik	O	8 KP	5V+2U	U. Maurer
Kurzbeschreibung	Inhalt: Mathematisches Denken und Beweise, Abstraktion. Mengen, Relationen (z.B. Äquivalenz- und Ordnungsrelationen), Funktionen, Kombinatorik, (Un-)abzählbarkeit, Graphentheorie, Zahlentheorie, Algebra (Gruppen, Ringe, Körper, Polynome, Untergruppen, Morphismen), Logik (Aussagen- und Prädikatenlogik, Beweiskalküle).				
Lernziel	Hauptziele der Vorlesung sind (1) die Einführung der wichtigsten Grundbegriffe der diskreten Mathematik, (2) das Verständnis der Rolle von Abstraktion und von Beweisen und (3) die Diskussion einiger Anwendungen, z.B. aus der Kryptographie, Codierungstheorie und Algorithmentheorie.				
Inhalt	Siehe Kurzbeschreibung.				
Skript	vorhanden (englisch)				
401-0131-00L	Lineare Algebra	O	7 KP	4V+2U	M. Pollefeys, D. Stoffer
Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in die lineare Algebra (Vektorräume und lineare Abbildungen, Matrizen), Matrixzerlegungen (LU-, QR-, Eigenwert- und Singulärwert-Zerlegung). Einführung in Programmierumgebung Matlab.				
Inhalt	Lineare Algebra: Lineare Gleichungssysteme, Vektoren und Matrizen, Normen und Skalarprodukte, LU-Zerlegung, Vektorräume und lineare Abbildungen, Ausgleichsprobleme, QR-Zerlegung, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Singulärwertzerlegung, Anwendungen.				
Skript	Skript "Lineare Algebra" (Gutknecht).				
Voraussetzungen / Besonderes	Der relevante Mittelschulstoff wird am Anfang kurz wiederholt.				
401-0211-00L	Analysis I	O	7 KP	4V+2U	Ö. Imamoglu
Kurzbeschreibung	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Lernziel	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Inhalt	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Skript	Struwe: Analysis I für Informatik				
Literatur	Christian Blatter: Ingenieur-analysis Tom Apostol: Mathematical Analysis				

► 3. Semester

►► Obligatorische Fächer (3. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0057-00L	Theoretische Informatik	O	8 KP	4V+2U+1A	J. Hromkovic, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Konzepte zur Beantwortung grundlegender Fragen wie: a) Was ist völlig automatisiert machbar (algorithmisch lösbar) b) Wie kann man die Schwierigkeit von Aufgaben (Problemen) messen? c) Was ist Zufall und wie kann er nützlich sein? d) Was ist Nichtdeterminismus und welche Rolle spielt er in der Informatik? e) Wie kann man unendliche Objekte durch Automaten und Grammatiken endlich darstellen?				
Lernziel	Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Informatik in ihrer geschichtlichen Entwicklung				
Inhalt	Die Veranstaltung ist eine Einführung in die Theoretische Informatik, die die grundlegenden Konzepte und Methoden der Informatik in ihrem geschichtlichen Zusammenhang vorstellt. Wir präsentieren Informatik als eine interdisziplinäre Wissenschaft, die auf einer Seite die Grenzen zwischen Möglichem und Unmöglichem und die quantitativen Gesetze der Informationsverarbeitung erforscht und auf der anderen Seite Systeme entwirft, analysiert, verifiziert und implementiert. Die Hauptthemen der Vorlesung sind: - Alphabete, Wörter, Sprachen, Messung der Informationsgehalte von Wörtern, Darstellung von algorithmischen Aufgaben - endliche Automaten, reguläre und kontextfreie Grammatiken - Turingmaschinen und Berechenbarkeit - Komplexitätstheorie und NP-Vollständigkeit - Algorithmenentwurf für schwere Probleme				
Skript	Die Vorlesung ist detailliert durch das Lehrbuch "Theoretische Informatik" bedeckt.				

Literatur	Basisliteratur: 1. J. Hromkovic: Theoretische Informatik. 4.Auflage, Teubner 2011. 2. J. Hromkovic: Theoretical Computer Science. Springer 2004. Weiterführende Literatur: 3. M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation, PWS Publ. Comp.1997 4. J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson 2002. 5. I. Wegener: Theoretische Informatik. Teubner Weitere Übungen und Beispiele: 6. A. Asteroth, Ch. Baier: Theoretische Informatik				
Voraussetzungen / Besonderes	Während des Semesters werden zwei freiwillige Probeklausuren gestellt.				
252-0061-00L	Systems Programming and Computer Architecture	O	8 KP	4V+2U+1A	T. Roscoe
Kurzbeschreibung	Introduction to computer architecture and system programming:				
Lernziel	Instruction sets, storage hierarchies, runtime structures with an emphasis on computers as engines for the execution of compiled programs. Interaction between system software and the hardware. Problems that arise from the final representation, performance measurement and tuning, and program portability issues are covered. The objective is to allow students to understand all aspects of the execution of compiled (C) programs on modern architectures -- the instruction set, the storage resources (registers, stack, memory), input/output, the impact of compiler decisions, and the interaction between the operating system and hardware. Two main themes are correctness issues (esp. those that arise from the finite representation of data) and performance issues (incl. measurement and tuning issues). The interface to the operating system is discussed to prepare for subsequent classes on more advanced systems topics. The two key goals are: 1) To equip students with a thorough understanding of how to write correct programs that run fast on modern computer, and 2) How to write correct and efficient low-level systems code. This course does not cover how to design or build a processor or computer.				
Inhalt	This course provides an overview of "computers" as a platform for the execution of (compiled) computer programs. This course provides a programmer's view of how computer systems execute programs, store information, and communicate. The course introduces the major computer architecture structures that have direct influence on the execution of programs (processors with registers, caches, other levels of the memory hierarchy, supervisor/kernel mode, and I/O structures) and covers implementation and representation issues only to the extent that they are necessary to understand the structure and operation of a computer system. The course attempts to expose students to the practical issues that affect performance, portability, security, robustness, and extensibility. This course provides a foundation for subsequent courses on operating systems, networks, compilers and many other courses that require an understanding of the system-level issues. Topics covered include: machine-level code and its generation by optimizing compilers, address translation, input and output, trap/event handlers, performance evaluation and optimization (with a focus on the practical aspects of data collection and analysis).				
Literatur	The course is based in part on "Computer Systems: A Programmer's Perspective" (2nd Edition) by R. Bryant and D. O'Hallaron, with some additional material.				
Voraussetzungen / Besonderes	252-0024-00L Parallel Programming, 252-0014-00L Digital Circuits				
401-0613-00L	Wahrscheinlichkeit und Statistik	O	6 KP	3V+2U	M. Schweizer
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Statistik: - Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie - kurze Einführung in Grundbegriffe und Methoden der Statistik				
Lernziel	a) Fähigkeit, die behandelten wahrscheinlichkeitstheoretischen Methoden zu verstehen und anzuwenden b) probabilistisches Denken und stochastische Modellierung c) Fähigkeit, einfache statistische Tests selbst durchzuführen und die Resultate zu interpretieren				

Inhalt	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Statistik mit spezieller Berücksichtigung der Bedürfnisse in der Informatik				
	Die inhaltlichen Ziele sind dabei:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Gesetze des Zufalls und stochastisches Denken (Denken in Wahrscheinlichkeiten) - Verständnis und Intuition für stochastische Modellierung - einfache und grundlegende Methoden der Statistik 				
	Der Inhalt der Vorlesung umfasst:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie: Grundbegriffe (Wahrscheinlichkeitsraum, Wahrscheinlichkeitsmass), Unabhängigkeit, Zufallsvariablen, diskrete und stetige Verteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswert und Varianz, Grenzwertsätze - Methoden der Statistik: Parameterschätzungen, Maximum-Likelihood- und Momentenmethode, Tests, Konfidenzintervalle 				
Skript	Ein Skript zur Vorlesung wird zu Beginn des Semesters verkauft.				
401-0663-00L	Numerische Methoden für CSE	O	7 KP	4V+2U	P. Arbenz
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in grundlegende Techniken und Algorithmen der numerischen Mathematik, welche in numerischen Simulationen in Wissenschaft und Technik eine zentrale Rolle spielen. Der Kurs betont grundlegende Ideen und algorithmische Aspekte. Die Implementierung numerischer Methoden ist Teil der Übungen.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> * Kenntnis grundlegender Algorithmen aus der Numerischen Mathematik * Vertrautheit mit Begriffen und Analysetechniken aus der Numerischen Mathematik * Fähigkeit geeignete numerische Lösungserfahren für spezifische Probleme zu wählen * Fähigkeit numerische Resultate zu interpretieren * Fähigkeit numerische Algorithmen effizient zu implementieren 				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Direkte Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme 2. Interpolation 3. Iterative Methoden fuer nichtlineare Gleichungssysteme 4. Krylov-Verfahren fuer lineare Gleichungssysteme 5. Verfahren zur Berechnung von Eigenwerte und -vektoren. 6. Methode der kleinsten Quadrate 7. Filteralgorithmen 8. Approximation von Funktionen 9. Numerische Quadratur 10. Clusteralgorithmen 11. Einschrittverfahren fuer gewoehnliche Differentialgleichungen 12. Integratoren fuer steife Anfangswertprobleme 13. Strukturerhaltende numerische Integration 				
Skript	Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	<p>W. Dahmen, A. Reusken "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Springer 2006.</p> <p>M. Hanke-Bourgeois "Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens", BG Teubner, 2002</p> <p>C. Moler, Numerical computing with MATLAB, SIAM, 2004</p> <p>P. Deuffhard and A. Hohmann, "Numerische Mathematik I", DeGruyter, 2002</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Programmierübungen basierend auf MATLAB. Eine kurze Einführung in Matlab findet in der ersten Vorlesungswoche statt.				

► Kompensationsfächer

Als Kompensationsfächer gelten die obligatorischen Fächer der Vertiefung.

► Vertiefung

►► Obligatorische Fächer der Vertiefung

►►► Vertiefung Computer and Software Engineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0210-00L	Compiler Design	O	8 KP	4V+3U	T. Gross
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung benutzt Compiler als Beispiel für moderne Software Entwicklung. Dazu werden die Kernthemen des Compilerbaus behandelt: Syntax Analyse, Symboltabellen, Code Erzeugung. Die Vorlesung und Übungen geben den Studierenden eine gute Gelegenheit, Muster in diversen Kontexten anzuwenden.				
Lernziel	Learn principles of compiler design, gain practical experience designing and implementing a medium-scale software system.				
Inhalt	<p>This course uses compilers as example to expose modern software development techniques. The course introduces the students to the fundamentals of compiler construction. Students will implement a simple yet complete compiler for an object-oriented programming language for a realistic target machine. Students will learn the use of appropriate tools (parser generators); the implementation language is Java. Throughout the course, students learn to apply their knowledge of theory (automata, grammars, stack machines, program transformation) and well-known programming techniques (module definitions, design patterns, frameworks, software reuse) in a software project.</p> <p>Specific topics: Compiler organization. Lexical analysis. Top-down parsing via recursive descent, table-driven parsers, bottom-up parsing. Symboltables, semantic checking. Code generation for a simple RISC machine: expression evaluation, straight line code, conditionals, loops, procedure calls, simple register allocation techniques. Storage allocation on the stack, parameter passing, runtime storage management, heaps. Special topics as time permits: introduction to global dataflow and its application to register allocation, instruction scheduling.</p>				
Literatur	Aho/Lam/Sethi/Ullmann, Compilers - Principles, Techniques, and Tools (2nd Edition)				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Muchnick, Advanced Compiler Design and Implementation, Morgan Kaufmann Publishers, 1997</p> <p>Prerequisites: Prior exposure to modern techniques for program construction, knowledge of at least one processor architecture at the assembly language level.</p>				
252-0213-00L	Verteilte Systeme	O	8 KP	6G+1A	F. Mattern, R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Verteilte Kontrollalgorithmen (wechselseitiger Ausschluss, logische Uhren), Kommunikationsmodelle (RPC, synchrone/asynchrone Kommunikation, Broadcast, Ereignisse, Tupelräume), Middleware, Service- und Ressourcen-orientierte Architekturen (SOAP, REST), Sicherheit, Fehlertoleranz (Modelle, Consensus), Replikation (Primary Copy, 2PC, 3PC, Quorum-Systeme), Shared Memory (Spin Locks, Concurrency).				
Lernziel	Kennenlernen von wesentlichen Technologien und Architekturen verteilter Systeme.				

Inhalt Wir geben eine Einführung in verteilte Systeme (Charakteristika und Konzepte) und diskutieren sodann verteilte Kontrollalgorithmen (Flooding-Verfahren, wechselseitiger Ausschluss, logische Uhren), Basis-Kommunikationsmodelle (Remote-Procedure-Call, Client-Server-Strukturen, synchrone und asynchrone Kommunikation), abstraktere Kommunikationsprinzipien (Broadcast, Ereignisse, Tupelräume), Namensverwaltung, Middleware und Techniken offener Systeme (z.B. REST, SOAP), Infrastruktur für spontan vernetzte Systeme (JINI), Cloud-Computing sowie Sicherheits- und Schutzmechanismen. Da partielle Systemausfälle charakteristisch für verteilte Systeme sind, werden auch Fehlermodelle und Fehlertoleranz-Algorithmen zum systematischen Umgang mit Fehlersituationen besprochen. Wir diskutieren dazu Fehlertoleranzaspekte (Modelle, Consensus, Agreement) sowie Replikationsaspekte (Primary Copy, 2PC, 3PC, Paxos, Quorum-Systeme, verteilter Speicher) und Probleme bei asynchronen Multiprozesssystemen (Shared Memory, Spin Locks, Concurrency). Parallel zur Vorlesung werden einige der Übungen in Form praktischer mehrwöchiger Aufgaben durchgeführt, wobei die Teilnehmer mit der Programmierung von mobilen Plattformen (smartphones) und nachrichtenbasierten Kommunikationsprinzipien vertraut werden.

►►► Vertiefung Computational Science

Die Lehrveranstaltung 151-0107-20L High Performance Computing for Science and Engineering I (HPCSE) im HS13 kann nur mit der Lehrveranstaltung High Performance Computing for Science and Engineering II (HPCSE) im FS14 zusammen (8 KP) als obligatorisches Fach der Vertiefung angerechnet werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0206-00L	Visual Computing	O	8 KP	4V+3U	M. Gross, M. Pollefeys
Kurzbeschreibung	This course acquaints students with core knowledge in computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. Topics include: Graphics pipeline, perception and camera models, transformation, shading, global illumination, texturing, sampling, filtering, image representations, image and video compression, edge detection and optical flow.				
Lernziel	This course provides an in-depth introduction to the core concepts of computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. The course forms a basis for the specialization track Visual Computing of the CS master program at ETH.				
Inhalt	Course topics will include: Graphics pipeline, perception and color models, camera models, transformations and projection, projections, lighting, shading, global illumination, texturing, sampling theorem, Fourier transforms, image representations, convolution, linear filtering, diffusion, nonlinear filtering, edge detection, optical flow, image and video compression.				
Skript	In theoretical and practical homework assignments students will learn to apply and implement the presented concepts and algorithms. A scriptum will be handed out for a part of the course. Copies of the slides will be available for download. We will also provide a detailed list of references and textbooks.				
Literatur	Markus Gross: Computer Graphics, scriptum, 1994-2005				

151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	Programming models and languages: 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo				
Skript	Class notes, handouts				

►►► Vertiefung Theoretische Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0209-00L	Algorithms, Probability, and Computing	O	8 KP	4V+2U+1A	E. Welzl, T. Holenstein, U. Maurer, A. Steger, P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Advanced design and analysis methods for algorithms and data structures: Random(ized) Search Trees, Point Location, Network Flows, Minimum Cut, Randomized Algebraic Algorithms (matchings), Probabilistically Checkable Proofs (introduction).				
Lernziel	Studying and understanding of fundamental advanced concepts in algorithms, data structures and complexity theory.				
Skript	Will be handed out.				
Literatur	Introduction to Algorithms by T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest; Randomized Algorithms by R. Motwani und P. Raghavan; Computational Geometry - Algorithms and Applications by M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf.				

►► Wahlfächer der Vertiefung

Es können auch Lehrveranstaltungen aus dem Master-Studiengang in Informatik gewählt werden. Es liegt in der Verantwortung der Studierenden, sicherzustellen, dass sie die Voraussetzungen für diese Lehrveranstaltungen erfüllen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0545-00L	Bild - Farbe - Algorithmen	W	4 KP	2V+1U	K. Simon

Kurzbeschreibung	Ein Kurs in digitaler Farbtechnologie von den psychophysikalischen Grundlagen bis zu aktuellen Industriestandards: Optik des Auges Konzepte der Farbwahrnehmung räumliche und zeitliche Eigenschaften Farbmetrik Farbräume (XYZ, CIELAB, CMYK, RGB's) color-appearance Phänomene Farbordnungssysteme Farberfassung Rastertechnik Gamut Mapping Color Management				
Lernziel	Diese Vorlesung hat das Farbbild als zentrale Produktionseinheit der graphischen Industrie zum Gegenstand. Als Phänomen des Empfindens ist Farbe jedoch nur indirekt über psychophysikalische Methoden erfassbar und ist bis heute nicht gänzlich verstanden. Ausgehend von den Wurzeln der Farbforschung im 19. Jahrhundert wird das historische Bemühen um eine technisch nutzbare Farbbeschreibung aufgezeigt, der aktuelle Stand der Farbforschung erörtert und die zentralen Probleme der gegenwärtigen Farbproduktion dargelegt.				
Inhalt	Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert: Zunächst wird der Sehprozess beschrieben, speziell die Netzhaut und ihre funktionelle Einheit, das rezeptive Feld, was in eine Darstellung der physiologischen Basiskonzepte des Farbsehens mündet. Die für die technische Farbproduktion wichtigen Wahrnehmungsschwellen (räumlich, zeitlich und bezüglich der Helligkeit) werden gleichfalls im allgemeinen physiologischen Kontext eingeordnet. In der niederen Farbmetrik (Farbvalenzmetrik) der Basis der industriellen Farbwiedergabe, wird dann eine mathematische Antwort auf die Frage: "Wann sind zwei Lichtreize farblich nicht zu unterscheiden?" hergeleitet. Damit verbunden ist eine Erläuterung der Rolle von Standardisierungskommissionen wie der CIE oder ISO, speziell werden die CIE-Farbräume (XYZ, CIELAB, CIELUV) eingeführt. Es folgt eine Beschreibung der Probleme im Umgang mit RGB-Farbräumen, speziell sRGB. Auf CMYK wird im Zusammenhang mit Oberflächenfarben eingegangen. Die niedere Farbmetrik schliesst mit dem Thema Farbmessung. Das Konzept der Farbvalenzmetrik setzt voraus, dass der Einfluss des Sehmuffels durch Normierung weitgehend ausgeschlossen wird. Die aktuelle Farbforschung versucht jedoch auch diesen Einfluss zu modellieren. Die Vorlesung gibt einen Überblick über diesen Forschungszeitweig (Color Appearance). Das zentrale Problem der gegenwärtigen Farbproduktion ist die Beschränktheit der Ausgabegeräte. Es sind deshalb im Allgemeinen Farbveränderungen gegenüber dem Originalbild unvermeidbar (Gamut Mapping). Es wird sowohl der Stand der Forschung als auch der aktuelle Industriestandard (Color Management Systeme) vorgestellt. Die Vorlesung schliesst mit einem Überblick über moderne Halftoning-Konzepte, der Realisierung eines Pixelbildes auf Papier.				
Literatur	- G. Wyszecki, W. Stiles, Color Science, Wiley, 2002 (2. Auflage) - M. Fairchild, Color Appearance Models, Addison Wesley, 2005 (2. Auflage)				
Voraussetzungen / Besonderes	Zielgruppe: Autoren, die eine technische Kompetenz anstreben, Kompetenzträger im Workflow der grafischen Industrie. Voraussetzung: Die Bereitschaft, das eigene Farbverständnis zu hinterfragen.				
252-2601-02L	Software Engineering Laboratory: Open-Source EiffelStudio	W	4 KP	3P	B. Meyer, C. A. Furia, D. M. Nordio
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs erlaubt an der Open-Source Software Entwicklung teilzunehmen und Credits zu erhalten. Die EiffelStudio Umgebung bietet ein weites Feld für Erweiterung und Neuentwicklungen. Der Kurs wird im Labor Stil gehalten. Studenten wählen ein Projekt und treffen sich regelmässig mit den Assistenten für Besprechungen. Die besten produzierten Resultate können in die Anwendung integriert werden.				
Lernziel	Dieser Kurs erlaubt an der Open-Source Software Entwicklung teilzunehmen und Credits zu erhalten. Die EiffelStudio Umgebung bietet ein weites Feld für Erweiterung und Neuentwicklungen. Der Kurs wird im Labor Stil gehalten. Studenten wählen ein Projekt und treffen sich regelmässig mit den Assistenten für Besprechungen. Die besten produzierten Resultate können in die Anwendung integriert werden.				
Inhalt	Die zunehmende Beliebtheit von Open-Source Projekten schafft eine Möglichkeit für kreative Software Entwickler ihre Fähigkeiten zu zeigen. Dieser Kurs erlaubt an leading-edge Software Entwicklung teilzunehmen und dafür Kredit Punkte zu erhalten. Die EiffelStudio Entwicklungsumgebung (2 Million Zeilen Open-Source Programmcode in 2006) bietet ein weites Feld für Erweiterungen und Neuentwicklungen. Der Kurs wird im Labor Stil gehalten. Studenten wählen ein Projekt und treffen sich regelmässig mit den Assistenten für Feedback runden und die Projektorganisation im Allgemeinen. Ziel ist es, dass die produzierten Resultate den Qualitätsansprüchen der jeweiligen Projekte genügen, wobei die besten Resultate in die Anwendungen integriert werden sollen. Der Kurs konfrontiert mit den Herausforderungen, von realem Software Engineering und bietet die Möglichkeit anhand praktischer Arbeit zu lernen.				
252-3110-00L	Human Computer Interaction	W	4 KP	2V+1U	M. Nebeling
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the field of human-computer interaction, emphasizing the central role of the user in system design. Through detailed case studies, students will be introduced to different methods used to analyse the user experience and shown how these can inform the design of new interfaces, systems and technologies.				
Lernziel	The goal of the course is that students should understand the principles of user-centred design and be able to apply these in practice.				
Inhalt	The course will introduce students to various methods of analysing the user experience, showing how these can be used at different stages of system development from requirements analysis through to usability testing. Students will get experience of designing and carrying out user studies as well as analysing results. The course will also cover the basic principles of interaction design. Practical exercises related to touch and gesture-based interaction will be used to reinforce the concepts introduced in the lecture. To get students to further think beyond traditional system design, we will discuss issues related to ambient information and awareness, as well as the use of crowdsourcing for user interface design.				
252-4000-00L	Algorithms, Probability, and Computing (Honours Parts)	W	2 KP	1G	A. Steger, T. Holenstein, U. Maurer, E. Welzl, P. Widmayer
252-4101-00L	ACM-Lab	W	4 KP	3P	A. Steger
Kurzbeschreibung	Solve programming problems from previous ACM Programming Contests (see http://acm.uva.es/problemset/); learn and use efficient programming methods and algorithms.				
Lernziel	The objective of this course is to learn how to solve algorithmic problems given as descriptions in natural language, similar to those posed in ACM Programming Contests. This includes appropriate problem modeling, choice of suitable (combinatorial) algorithms, and their efficient implementation using C/C++ and the STL.				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				

Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores
Inhalt	Programming models and languages: 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo
Skript	Class notes, handouts

227-0627-00L	Angewandte Computer Architektur	W	6 KP	4G	A. Gunzinger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Anforderungen und die Architektur von parallelen Computersystemen unter Berücksichtigung von Rechenleistung, Zuverlässigkeit und Kosten.				
Lernziel	Arbeitsweise von parallelen Computersystemen verstehen, solche Systeme entwerfen und modellieren.				
Inhalt	Die Vorlesung Angewandte Computer Architektur gibt technische und unternehmerische Einblicke in innovative Computersysteme/Architekturen (CPU, GPU, FPGA, Spezialprozessoren) und deren praxisnahe Umsetzung. Dabei werden oft die Grenzen der technologischen Möglichkeiten ausgereizt. Wie ist das Computersystem aufgebaut, das die über 1000 Magneten an der Swiss Light Source (SLS) steuert? Wie ist das hochverfügbare Alarmzentrum der SBB aufgebaut? Welche Computer Architekturen werden in Fahrerassistenzsystemen verwendet? Welche Computerarchitektur versteckt sich hinter einem professionellen digitalen Audio Mischpult? Wie können Datenmengen von 30 TB/s, wie sie bei einem Protonen-Beschleuniger entstehen, in Echtzeit verarbeitet werden? Kann die aufwändige Berechnung der Wettervorhersage auch mit GPUs erfolgen? Nach welcher Systematik können optimale Computerarchitekturen gefunden werden? Welche Faktoren sind entscheidend, um solche Projekte erfolgreich umzusetzen?				
Skript	Skript und Übungsblätter.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Computerarchitektur.				

227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, G. Indiveri
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				

► Seminar

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-2600-05L	Software Engineering Seminar	W	2 KP	2S	T. Hoefler, M. Vechev
Kurzbeschreibung	The course is an introduction to research in software engineering, based on reading and presenting high quality research papers in the field. The instructor may choose a variety of topics or one topic that is explored through several papers.				

Lernziel The main goals of this seminar are 1) learning how to read and understand a recent research paper in computer science; and 2) learning how to present a technical topic in computer science to an audience of peers.

Inhalt The focus of the course this year is on reliability of high-performance programs.
The technical content of this course falls into the general area of software engineering but will vary from semester to semester.

252-5350-00L	Seminar Scientific Visualization	W	2 KP	2S	R. Peikert
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in Scientific Visualization and Information Visualization.				
Lernziel	To be able to read a research paper in Visualization, to identify its strengths and weaknesses, and to present it in an understandable way.				
Inhalt	A selection of mostly recent research papers and application studies is offered, covering topics such as direct volume rendering, flow visualization, feature extraction, interactive visual analysis, and the usage of GPUs for visualization. Papers from all categories relevant for visualization will be selected, namely from theory, algorithms and applications. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.				
Literatur	Individual research papers are selected each term.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course Scientific Visualization 251-0564-00 is a prerequisite.				

227-0559-00L	Seminar in Distributed Computing	W	2 KP	2S	R. Wattenhofer
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				

Kurzbeschreibung	In this seminar participating students present and discuss recent research papers in the area of distributed computing. The seminar consists of algorithmic as well as systems papers in distributed computing theory, peer-to-peer computing, ad hoc and sensor networking. The actual paper selection can be found on www.dcg.ethz.ch/courses.html .
Lernziel	In the last two decades, we have experienced an unprecedented growth in the area of distributed systems and networks; distributed computing now encompasses many of the activities occurring in today's computer and communications world. This course introduces the basics of distributed computing, highlighting common themes and techniques. We study the fundamental issues underlying the design of distributed systems: communication, coordination, synchronization, uncertainty. We explore essential algorithmic ideas and lower bound techniques. In this seminar, students present the latest work in this domain.
Inhalt	Seminar language: English Different each year. For details see: www.dcg.ethz.ch/courses.html
Skript	Slides of presentations will be made available.
Literatur	Papers.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0500-00L	Bachelor-Arbeit	O	10 KP	21D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin des Departements Informatik und soll die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit fördern.				
Lernziel	Die Bachelor-Arbeit soll dazu dienen, das Wissen in einem bestimmten Fachgebiet zu vertiefen und die Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit fördern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Der Leiter / die Leiterin der Bachelor-Arbeit legt die Aufgabenstellung und den Abgabetermin der Arbeit fest. Die Arbeit wird mit einem schriftlichen Bericht und einem Vortrag abgeschlossen.				

Informatik Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Informatik DZ

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
272-0101-00L	Fachdidaktik Informatik I ■ <i>Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	G. Serafini, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	Die "Fachdidaktik Informatik I" befasst sich mit der überlegten Auswahl von allgemein bildenden Unterrichtsinhalten für den Informatikunterricht, ihrer Zugänglichkeit im entsprechenden Alter sowie mit geeigneten didaktischen Ansätzen für einen erfolgreichen Wissenstransfer.				
Lernziel	Das übergeordnete Lernziel der Lerneinheit besteht darin, die enge Verknüpfung der mathematischen und der algorithmischen Denkweise mit der ingenieurwissenschaftlichen Denkweise aufzuzeigen, sowie deren Nutzen für die Konzeption und die Durchführung eines nachhaltigen Informatikunterrichts zu reflektieren.				
	Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Informatik im breiten und tiefen Kontext. Aus diesem Verständnis heraus sind sie in der Lage, Unterrichtsunterlagen zum erfolgreichen Wissenstransfer zu erarbeiten und ihre Begeisterung für das Fach an die Schülerinnen und Schüler weiterzugeben.				
	Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden sowie ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung von Schülerinnen und Schülern.				
	Sie fördern die Selbständigkeit der Lernenden. Sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten und ein gutes Lernklima aufzubauen.				
	Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Sie sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.				
Inhalt	Die Fachdidaktik Informatik I befasst sich mit allgemein bildenden Inhalten des Informatikunterrichts. Diese fördern einerseits die Entwicklung der Denkweise der Jugendlichen auf einzigartige Art und Weise, und tragen andererseits zum Verständnis unserer Welt sowie zur Hochschulreife bei.				
	Die Hauptthemen der Fachdidaktik Informatik I sind die Didaktik der Automatentheorie, der formalen Sprachen und der Grundlagen der Programmierung. Im Mittelpunkt der Lerneinheit stehen Informatikinhalte, die allgemeine Bildungswerte vermitteln. Dabei geht es um das Verständnis für Grundbegriffe der Wissenschaft wie Algorithmus, Komplexität, Determinismus, Berechnung, Automat, Verifikation, Testen und Programmiersprache, sowie um deren Einbettung in einen fachlich korrekten und didaktisch nachhaltigen Informatikunterricht.				
	Im Rahmen einer semesterbegleitenden Übung entwickeln und dokumentieren die Studierenden eine adaptive Unterrichtseinheit für den Informatikunterricht. Dabei lernen sie den Umgang mit den im Unterricht eingeführten Lehrmethoden und -techniken.				
Skript	Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	J. Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. Vieweg+Teubner; Auflage: 2 (2008).				
	K. Freiermuth, J. Hromkovic, L. Keller und B. Steffen: Einführung in die Kryptologie: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 1 (2010).				
	J. Hromkovic: Berechenbarkeit: Logik, Argumentation, Rechner und Assembler, Unendlichkeit, Grenzen der Automatisierbarkeit. Vieweg+Teubner; Auflage: 1 (2011).				
	H.-J. Böckenhauer, J. Hromkovic: Formale Sprachen: Endliche Automaten, Grammatiken, lexikalische und syntaktische Analyse. Springer Vieweg; Auflage: 1 (Januar 2013).				
	J. Hromkovic: Einführung in die Programmierung mit LOGO: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 2 (2012)				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.				
271-0102-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Informatik ■ <i>Unterrichtspraktikum Informatik für DZ und Lehrdiplom Informatik als 2. Fach. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				

Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.
272-0103-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik A ■ O 2 KP 4A J. Hromkovic, G. Serafini <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Informatik als 2. Fach</i>
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
272-0400-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Informatik A ■	W+	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbstständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturlerarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialen Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
272-0401-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Informatik B ■	W	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbstständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturlerarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialen Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

► Auflagenfächer (für Studierende mit ETH-Master in Phys/MATH/RW)

►► Teil 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0057-00L	Theoretische Informatik	O	8 KP	4V+2U+1A	J. Hromkovic, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Konzepte zur Beantwortung grundlegender Fragen wie: a) Was ist völlig automatisiert machbar (algorithmisch lösbar) b) Wie kann man die Schwierigkeit von Aufgaben (Problemen) messen? c) Was ist Zufall und wie kann er nützlich sein? d) Was ist Nichtdeterminismus und welche Rolle spielt er in der Informatik? e) Wie kann man unendliche Objekte durch Automaten und Grammatiken endlich darstellen?				
Lernziel	Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Informatik in ihrer geschichtlichen Entwicklung				
Inhalt	Die Veranstaltung ist eine Einführung in die Theoretische Informatik, die die grundlegenden Konzepte und Methoden der Informatik in ihrem geschichtlichen Zusammenhang vorstellt. Wir präsentieren Informatik als eine interdisziplinäre Wissenschaft, die auf einer Seite die Grenzen zwischen Möglichem und Unmöglichem und die quantitativen Gesetze der Informationsverarbeitung erforscht und auf der anderen Seite Systeme entwirft, analysiert, verifiziert und implementiert.				
	Die Hauptthemen der Vorlesung sind:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Alphabete, Wörter, Sprachen, Messung der Informationsgehalte von Wörtern, Darstellung von algorithmischen Aufgaben - endliche Automaten, reguläre und kontextfreie Grammatiken - Turingmaschinen und Berechenbarkeit - Komplexitätstheorie und NP-Vollständigkeit - Algorithmenentwurf für schwere Probleme 				
Skript	Die Vorlesung ist detailliert durch das Lehrbuch "Theoretische Informatik" bedeckt.				
Literatur	Basisliteratur: 1. J. Hromkovic: Theoretische Informatik. 4.Auflage, Teubner 2011. 2. J. Hromkovic: Theoretical Computer Science. Springer 2004. Weiterführende Literatur: 3. M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation, PWS Publ. Comp.1997 4. J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson 2002. 5. I. Wegener: Theoretische Informatik. Teubner Weitere Übungen und Beispiele: 6. A. Asteroth, Ch. Baier: Theoretische Informatik				
Voraussetzungen / Besonderes	Während des Semesters werden zwei freiwillige Probeklausuren gestellt.				
252-0061-00L	Systems Programming and Computer Architecture	O	8 KP	4V+2U+1A	T. Roscoe
Kurzbeschreibung	Introduction to computer architecture and system programming:				
	Instruction sets, storage hierarchies, runtime structures with an emphasis on computers as engines for the execution of compiled programs. Interaction between system software and the hardware. Problems that arise from the final representation, performance measurement and tuning, and program portability issues are covered.				
Lernziel	The objective is to allow students to understand all aspects of the execution of compiled (C) programs on modern architectures -- the instruction set, the storage resources (registers, stack, memory), input/output, the impact of compiler decisions, and the interaction between the operating system and hardware. Two main themes are correctness issues (esp. those that arise from the finite representation of data) and performance issues (incl. measurement and tuning issues). The interface to the operating system is discussed to prepare for subsequent classes on more advanced systems topics.				
	The two key goals are:				
	1) To equip students with a thorough understanding of how to write correct programs that run fast on modern computer, and 2) How to write correct and efficient low-level systems code.				
	This course does not cover how to design or build a processor or computer.				
Inhalt	This course provides an overview of "computers" as a platform for the execution of (compiled) computer programs. This course provides a programmer's view of how computer systems execute programs, store information, and communicate. The course introduces the major computer architecture structures that have direct influence on the execution of programs (processors with registers, caches, other levels of the memory hierarchy, supervisor/kernel mode, and I/O structures) and covers implementation and representation issues only to the extent that they are necessary to understand the structure and operation of a computer system.				
	The course attempts to expose students to the practical issues that affect performance, portability, security, robustness, and extensibility. This course provides a foundation for subsequent courses on operating systems, networks, compilers and many other courses that require an understanding of the system-level issues. Topics covered include: machine-level code and its generation by optimizing compilers, address translation, input and output, trap/event handlers, performance evaluation and optimization (with a focus on the practical aspects of data collection and analysis).				
Literatur	The course is based in part on "Computer Systems: A Programmer's Perspective" (2nd Edition) by R. Bryant and D. O'Hallaron, with some additional material.				

►► Teil 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0209-00L	Algorithms, Probability, and Computing	W	8 KP	4V+2U+1A	E. Welzl, T. Holenstein, U. Maurer, A. Steger, P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Advanced design and analysis methods for algorithms and data structures: Random(ized) Search Trees, Point Location, Network Flows, Minimum Cut, Randomized Algebraic Algorithms (matchings), Probabilistically Checkable Proofs (introduction).				
Lernziel	Studying and understanding of fundamental advanced concepts in algorithms, data structures and complexity theory.				
Skript	Will be handed out.				
Literatur	Introduction to Algorithms by T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest; Randomized Algorithms by R. Motwani und P. Raghavan; Computational Geometry - Algorithms and Applications by M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf.				

Informatik DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Informatik Lehrdiplom

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

► Informatik als 1. Fach

►► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom für Maturitätsschulen

►► Fachdidaktik in Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
272-0101-00L	Fachdidaktik Informatik I ■ <i>Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	G. Serafini, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	Die "Fachdidaktik Informatik I" befasst sich mit der überlegten Auswahl von allgemein bildenden Unterrichtsinhalten für den Informatikunterricht, ihrer Zugänglichkeit im entsprechenden Alter sowie mit geeigneten didaktischen Ansätzen für einen erfolgreichen Wissenstransfer.				
Lernziel	Das übergeordnete Lernziel der Lerneinheit besteht darin, die enge Verknüpfung der mathematischen und der algorithmischen Denkweise mit der ingenieurwissenschaftlichen Denkweise aufzuzeigen, sowie deren Nutzen für die Konzeption und die Durchführung eines nachhaltigen Informatikunterrichts zu reflektieren. Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Informatik im breiten und tiefen Kontext. Aus diesem Verständnis heraus sind sie in der Lage, Unterrichtsunterlagen zum erfolgreichen Wissenstransfer zu erarbeiten und ihre Begeisterung für das Fach an die Schülerinnen und Schüler weiterzugeben. Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden sowie ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung von Schülerinnen und Schülern. Sie fördern die Selbständigkeit der Lernenden. Sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten und ein gutes Lernklima aufzubauen. Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Sie sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.				
Inhalt	Die Fachdidaktik Informatik I befasst sich mit allgemein bildenden Inhalten des Informatikunterrichts. Diese fördern einerseits die Entwicklung der Denkweise der Jugendlichen auf einzigartige Art und Weise, und tragen andererseits zum Verständnis unserer Welt sowie zur Hochschulreife bei. Die Hauptthemen der Fachdidaktik Informatik I sind die Didaktik der Automatentheorie, der formalen Sprachen und der Grundlagen der Programmierung. Im Mittelpunkt der Lerneinheit stehen Informatikinhalt, die allgemeine Bildungswerte vermitteln. Dabei geht es um das Verständnis für Grundbegriffe der Wissenschaft wie Algorithmus, Komplexität, Determinismus, Berechnung, Automat, Verifikation, Testen und Programmiersprache, sowie um deren Einbettung in einen fachlich korrekten und didaktisch nachhaltigen Informatikunterricht. Im Rahmen einer semesterbegleitenden Übung entwickeln und dokumentieren die Studierenden eine adaptive Unterrichtseinheit für den Informatikunterricht. Dabei lernen sie den Umgang mit den im Unterricht eingeführten Lehrmethoden und -techniken.				
Skript	Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	J. Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. Vieweg+Teubner; Auflage: 2 (2008). K. Freiermuth, J. Hromkovic, L. Keller und B. Steffen: Einführung in die Kryptologie: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 1 (2010). J. Hromkovic: Berechenbarkeit: Logik, Argumentation, Rechner und Assembler, Unendlichkeit, Grenzen der Automatisierbarkeit. Vieweg+Teubner; Auflage: 1 (2011). H.-J. Böckenhauer, J. Hromkovic: Formale Sprachen: Endliche Automaten, Grammatiken, lexikalische und syntaktische Analyse. Springer Vieweg; Auflage: 1 (Januar 2013). J. Hromkovic: Einführung in die Programmierung mit LOGO: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 2 (2012)				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.				
272-0103-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Informatik als 2. Fach</i>	O	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				

Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.
	Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.
272-0104-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik B ■ O 2 KP 4A J. Hromkovic, G. Serafini <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik für Lehrdiplom, Lehrdiplom Informatik als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.
	Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

►► Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
272-0201-00L	Einführungspraktikum Informatik ■ <i>Lehrdiplom Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit der Fachdidaktik Informatik I - 272-0101-00L - belegen.</i>	O	3 KP	6P	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
272-0202-00L	Berufspraktische Übungen ■	O	2 KP	4U	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	In der Lerneinheit Berufspraktische Übungen sammeln die Studierenden zusätzliche, praxisbezogene und unterrichtsrelevante Erfahrungen. Die Studierenden absolvieren einen individuell spezifizierten, semesterbegleitenden Projektauftrag, der die Unterstützung, die Dokumentation oder die Reflexion über Lernprozesse umfasst.				
Inhalt	Die Lerneinheit Berufspraktische Übungen bietet den Studierenden die Gelegenheit, zusätzliche, praxisbezogene und unterrichtsrelevante Erfahrungen zu sammeln. Die Studierenden wirken unter der Leitung der Dozierenden bzw. einer erfahrenen Lehrperson im Rahmen von semesterbegleitenden Projektaufträgen: Sie betreuen Schulklassen, überwachen den Lernfortschritt einer betreuten Klasse, sie formulieren Hausaufgaben und Klausuren, sie korrigieren die schriftlichen Ausarbeitungen der Schülerinnen und Schüler und werten die Ergebnisse statistisch aus, sie erarbeiten ausführliche Musterlösungen. Der genaue Umfang des Auftrags wird in einer schriftlichen Aufgabenstellung festgelegt.				
272-0203-00L	Unterrichtspraktikum Informatik ■ <i>Unterrichtspraktikum Informatik für Lehrdiplom mit Informatik als 1. Fach.</i>	O	8 KP	17P	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				

Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.
Voraussetzungen / Besonderes	Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.

272-0204-00L	Unterrichtspraktikum II Informatik ■	W	4 KP	9P	J. Hromkovic, G. Serafini
	<i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>				
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum zum Praktikum für den Erwerb des Lehrdiploms für Maturitätsschulen im entsprechenden Fach. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbaubildung zum Lehrdiplom für Maturitätsschulen absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnenen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				

272-0205-01L	Prüfungslektion untere Stufe Informatik ■	O	1 KP	2P	J. Hromkovic, G. Serafini
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion obere Stufe Informatik" (272-0205-02L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

272-0205-02L	Prüfungslektion obere Stufe Informatik ■	O	1 KP	2P	J. Hromkovic, G. Serafini
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion untere Stufe Informatik" (272-0205-01L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

►► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus (1. Fach)

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
272-0400-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Informatik A ■	O	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.				

Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literararbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialem Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um.
	Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

272-0401-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung O 2 KP 4A J. Hromkovic, G. Serafini mit pädagogischem Fokus Informatik B ■
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literararbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialem Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um.
	Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

►► Wahlpflicht

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

siehe Wahlpflicht Lehrdiplom für Maturitätsschulen

►► Auflagenfächer (für Studierende mit ETH-Master in Phys/MATH/RW)

►►► Teil 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0057-00L	Theoretische Informatik	O	8 KP	4V+2U+1A	J. Hromkovic, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Konzepte zur Beantwortung grundlegender Fragen wie: a) Was ist völlig automatisiert machbar (algorithmisch lösbar) b) Wie kann man die Schwierigkeit von Aufgaben (Problemen) messen? c) Was ist Zufall und wie kann er nützlich sein? d) Was ist Nichtdeterminismus und welche Rolle spielt er in der Informatik? e) Wie kann man unendliche Objekte durch Automaten und Grammatiken endlich darstellen?				
Lernziel	Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Informatik in ihrer geschichtlichen Entwicklung				
Inhalt	Die Veranstaltung ist eine Einführung in die Theoretische Informatik, die die grundlegenden Konzepte und Methoden der Informatik in ihrem geschichtlichen Zusammenhang vorstellt. Wir präsentieren Informatik als eine interdisziplinäre Wissenschaft, die auf einer Seite die Grenzen zwischen Möglichem und Unmöglichem und die quantitativen Gesetze der Informationsverarbeitung erforscht und auf der anderen Seite Systeme entwirft, analysiert, verifiziert und implementiert.				
	Die Hauptthemen der Vorlesung sind:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Alphabete, Wörter, Sprachen, Messung der Informationsgehalte von Wörtern, Darstellung von algorithmischen Aufgaben - endliche Automaten, reguläre und kontextfreie Grammatiken - Turingmaschinen und Berechenbarkeit - Komplexitätstheorie und NP-Vollständigkeit - Algorithmenentwurf für schwere Probleme 				
Skript	Die Vorlesung ist detailliert durch das Lehrbuch "Theoretische Informatik" bedeckt.				
Literatur	Basisliteratur: 1. J. Hromkovic: Theoretische Informatik. 4.Auflage, Teubner 2011. 2. J. Hromkovic: Theoretical Computer Science. Springer 2004.				
	Weiterführende Literatur: 3. M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation, PWS Publ. Comp.1997 4. J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson 2002. 5. I. Wegener: Theoretische Informatik. Teubner				
	Weitere Übungen und Beispiele: 6. A. Asteroth, Ch. Baier: Theoretische Informatik				
Voraussetzungen / Besonderes	Während des Semesters werden zwei freiwillige Probeklausuren gestellt.				

252-0061-00L	Systems Programming and Computer Architecture O 8 KP 4V+2U+1A T. Roscoe
Kurzbeschreibung	Introduction to computer architecture and system programming: Instruction sets, storage hierarchies, runtime structures with an emphasis on computers as engines for the execution of compiled programs. Interaction between system software and the hardware. Problems that arise from the final representation, performance measurement and tuning, and program portability issues are covered.

Lernziel	<p>The objective is to allow students to understand all aspects of the execution of compiled (C) programs on modern architectures -- the instruction set, the storage resources (registers, stack, memory), input/output, the impact of compiler decisions, and the interaction between the operating system and hardware. Two main themes are correctness issues (esp. those that arise from the finite representation of data) and performance issues (incl. measurement and tuning issues). The interface to the operating system is discussed to prepare for subsequent classes on more advanced systems topics.</p> <p>The two key goals are:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) To equip students with a thorough understanding of how to write correct programs that run fast on modern computer, and 2) How to write correct and efficient low-level systems code. <p>This course does not cover how to design or build a processor or computer.</p>
Inhalt	<p>This course provides an overview of "computers" as a platform for the execution of (compiled) computer programs. This course provides a programmer's view of how computer systems execute programs, store information, and communicate. The course introduces the major computer architecture structures that have direct influence on the execution of programs (processors with registers, caches, other levels of the memory hierarchy, supervisor/kernel mode, and I/O structures) and covers implementation and representation issues only to the extent that they are necessary to understand the structure and operation of a computer system.</p> <p>The course attempts to expose students to the practical issues that affect performance, portability, security, robustness, and extensibility. This course provides a foundation for subsequent courses on operating systems, networks, compilers and many other courses that require an understanding of the system-level issues. Topics covered include: machine-level code and its generation by optimizing compilers, address translation, input and output, trap/event handlers, performance evaluation and optimization (with a focus on the practical aspects of data collection and analysis).</p>
Literatur	The course is based in part on "Computer Systems: A Programmer's Perspective" (2nd Edition) by R. Bryant and D. O'Hallaron, with some additional material.
Voraussetzungen / Besonderes	252-0024-00L Parallel Programming, 252-0014-00L Digital Circuits

▶▶▶ Teil 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0209-00L	Algorithms, Probability, and Computing	W	8 KP	4V+2U+1A	E. Welzl, T. Holenstein, U. Maurer, A. Steger, P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Advanced design and analysis methods for algorithms and data structures: Random(ized) Search Trees, Point Location, Network Flows, Minimum Cut, Randomized Algebraic Algorithms (matchings), Probabilistically Checkable Proofs (introduction).				
Lernziel	Studying and understanding of fundamental advanced concepts in algorithms, data structures and complexity theory.				
Skript	Will be handed out.				
Literatur	Introduction to Algorithms by T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest; Randomized Algorithms by R. Motwani und P. Raghavan; Computational Geometry - Algorithms and Applications by M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf.				

▶ Informatik als 2. Fach

WICHTIG: Die Erbringung der fachwissenschaftlichen Zusatzleistungen (Auflagen) bis auf maximal 12 KP ist eine Voraussetzung für die Belegung der fachdidaktischen und berufspraktischen Lehrveranstaltungen zum zweiten Fach.

▶▶ Fachdidaktik in Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
272-0101-00L	Fachdidaktik Informatik I ■	O	4 KP	3G	G. Serafini, J. Hromkovic
	<i>Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.</i>				
Kurzbeschreibung	Die "Fachdidaktik Informatik I" befasst sich mit der überlegten Auswahl von allgemein bildenden Unterrichtsinhalten für den Informatikunterricht, ihrer Zugänglichkeit im entsprechenden Alter sowie mit geeigneten didaktischen Ansätzen für einen erfolgreichen Wissenstransfer.				

Lernziel	<p>Das übergeordnete Lernziel der Lerneinheit besteht darin, die enge Verknüpfung der mathematischen und der algorithmischen Denkweise mit der ingenieurwissenschaftlichen Denkweise aufzuzeigen, sowie deren Nutzen für die Konzeption und die Durchführung eines nachhaltigen Informatikunterrichts zu reflektieren.</p> <p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Informatik im breiten und tiefen Kontext. Aus diesem Verständnis heraus sind sie in der Lage, Unterrichtsunterlagen zum erfolgreichen Wissenstransfer zu erarbeiten und ihre Begeisterung für das Fach an die Schülerinnen und Schüler weiterzugeben.</p> <p>Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden sowie ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung von Schülerinnen und Schülern.</p> <p>Sie fördern die Selbständigkeit der Lernenden. Sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten und ein gutes Lernklima aufzubauen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Sie sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.</p>
Inhalt	<p>Die Fachdidaktik Informatik I befasst sich mit allgemein bildenden Inhalten des Informatikunterrichts. Diese fördern einerseits die Entwicklung der Denkweise der Jugendlichen auf einzigartige Art und Weise, und tragen andererseits zum Verständnis unserer Welt sowie zur Hochschulreife bei.</p> <p>Die Hauptthemen der Fachdidaktik Informatik I sind die Didaktik der Automatentheorie, der formalen Sprachen und der Grundlagen der Programmierung. Im Mittelpunkt der Lerneinheit stehen Informatikinhalte, die allgemeine Bildungswerte vermitteln. Dabei geht es um das Verständnis für Grundbegriffe der Wissenschaft wie Algorithmus, Komplexität, Determinismus, Berechnung, Automat, Verifikation, Testen und Programmiersprache, sowie um deren Einbettung in einen fachlich korrekten und didaktisch nachhaltigen Informatikunterricht.</p> <p>Im Rahmen einer semesterbegleitenden Übung entwickeln und dokumentieren die Studierenden eine adaptive Unterrichtseinheit für den Informatikunterricht. Dabei lernen sie den Umgang mit den im Unterricht eingeführten Lehrmethoden und -techniken.</p>
Skript	Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	<p>J. Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. Vieweg+Teubner; Auflage: 2 (2008).</p> <p>K. Freiermuth, J. Hromkovic, L. Keller und B. Steffen: Einführung in die Kryptologie: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 1 (2010).</p> <p>J. Hromkovic: Berechenbarkeit: Logik, Argumentation, Rechner und Assembler, Unendlichkeit, Grenzen der Automatisierbarkeit. Vieweg+Teubner; Auflage: 1 (2011).</p> <p>H.-J. Böckenhauer, J. Hromkovic: Formale Sprachen: Endliche Automaten, Grammatiken, lexikalische und syntaktische Analyse. Springer Vieweg; Auflage: 1 (Januar 2013).</p> <p>J. Hromkovic: Einführung in die Programmierung mit LOGO: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 2 (2012)</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.

272-0103-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik A ■	O	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini
	<i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Informatik als 2. Fach</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	<p>Das Ziel ist, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können. 				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte</p> <p>Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.</p> <p>Lernformen</p> <p>Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.</p>				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
272-0104-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik B ■	O	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini
	<i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik für Lehrdiplom, Lehrdiplom Informatik als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	<p>Das Ziel ist, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können. 				

Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

►► Berufspraktische Ausbildung in Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
271-0102-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Informatik ■ <i>Unterrichtspraktikum Informatik für DZ und Lehrdiplom Informatik als 2. Fach.</i> <i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

Informatik Lehrdiplom - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Informatik Master

► Vertiefungsübergreifende Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
263-0006-00L	Algorithms Lab	O	6 KP	4P+1A	A. Steger, E. Welzl, P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Students learn how to solve algorithmic problems given by a textual description (understanding problem setting, finding appropriate modeling, choosing suitable algorithms, and implementing them). Knowledge of basic algorithms and data structures is assumed; more advanced material and usage of standard libraries for combinatorial algorithms are introduced in tutorials.				
Lernziel	The objective of this course is to learn how to solve algorithmic problems given by a textual description. This includes appropriate problem modeling, choice of suitable (combinatorial) algorithms, and implementing them (using C/C++, STL, CGAL, and BGL).				
Literatur	T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest: Introduction to Algorithms, MIT Press, 1990. J. Hromkovic, Teubner: Theoretische Informatik, Springer, 2004 (English: Theoretical Computer Science, Springer 2003). J. Kleinberg, É. Tardos: Algorithm Design, Addison Wesley, 2006. H. R. Lewis, C. H. Papadimitriou: Elements of the Theory of Computation, Prentice Hall, 1998. T. Ottmann, P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum, 2012. R. Sedgewick: Algorithms in C++: Graph Algorithms, Addison-Wesley, 2001.				
263-0007-00L	Advanced Systems Lab	O	6 KP	2V+2U+1A	G. Alonso
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to teach students how to evaluate the performance of complex computer and software systems. Accordingly, the methodology to carry out experiments and measurements is studied. Furthermore, the modelling of systems with the help of queueing network systems is explained.				
Lernziel	The goal of this course is to teach students how to evaluate the performance of complex computer and software systems.				

► Vertiefungsfächer

►► Vertiefung in Computational Science

►►► Kernfächer der Vertiefung Computational Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				

►►► Wahlfächer der Vertiefung Computational Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	A. Krause
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				

Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.				
	R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.				
	T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.				
	L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				
252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, O. Sorkine Hornung
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The two main parts of the class are image synthesis and geometric modeling.				
Lernziel	At the end of the course students will be able to design and implement a rendering system based on raytracing. You will study the basic principles of modeling with splines and integrate spline-based representations into a rendering system. In addition we want to stimulate your curiosity to explore the field of computer graphics on your own or in future courses.				
Inhalt	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The two main parts of the class are rendering and modeling. In the first part, we will discuss the basics of photorealistic image synthesis, i.e. how to generate a realistic image from a digital representation of a 3D scene. After introducing raytracing, we will briefly look at the physics of light transport, discuss the rendering equation, and investigate some advanced techniques to enhance the realism of rendered images. The second part will introduce the basics of modeling with curves and surfaces. We will discuss Bezier curves and surfaces, B-Splines and NURBS, and show how they can be used to design complex 3D geometry.				
Skript	no				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, basic programming skills in C++, Visual Computing core course recommended.				
263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz, T. Kaman
Kurzbeschreibung	The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.				
Lernziel	Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.				
Inhalt	<p>I. THE FINITE ELEMENT METHOD</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Introduction, model problems. (2) 1D problems. Piecewise polynomials in 1D. (3) 2D problems. Triangulations. Piecewise polynomials in 2D. (4) Variational formulations. Galerkin finite element method. (5) Implementation aspects. <p>II. DIRECT SOLUTION METHODS</p> <ul style="list-style-type: none"> (6) LU and Cholesky decomposition. (7) Sparse matrices. (8) Fill-reducing orderings. <p>III. ITERATIVE SOLUTION METHODS</p> <ul style="list-style-type: none"> (9) Stationary iterative methods, preconditioning. (10) Preconditioned conjugate gradient method (PCG). (11) Incomplete factorization preconditioning. (12) Multigrid preconditioning. (13) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab). (14) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES). 				

Inhalt	This seminar covers advanced topics in computer graphics, including both seminal research papers as well as the latest research results. Each time the course is offered, a collection of research papers are selected covering topics such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.
Skript	no script
Literatur	Individual research papers are selected each term. See http://graphics.ethz.ch/ for the current list.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The courses "Computer Graphics I and II" (GDV I & II) are recommended, but not mandatory.

►► Vertiefung in Distributed Systems

►►► Kernfächer der Vertiefung Distributed Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
263-3800-00L	Advanced Operating Systems	W	6 KP	2V+2U+1A	T. Roscoe
Kurzbeschreibung	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems.				
Lernziel	The goals of the course are, firstly, to give students a broader perspective on OS design than that provided by knowledge of Unix or Windows, building on the material in a standard undergraduate operating systems class, and secondly, to provide them with practical experience in dealing directly with the concurrency, resource management, and abstraction problems confronting OS designers and implementers.				
Inhalt	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems. We will pay particular attention to system structures that differ from traditional monolithic arrangements of Unix/Linux and Windows.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course consists of lectures, project work, and an oral examination to be held shortly after the end of semester. Project work will be performed in small groups, where students will implement major components of a microkernel-based operating system. The final assessment will be a combination of project and examination grades.				

252-1414-00L	System Security	W	5 KP	2V+2U	S. Capkun
Kurzbeschreibung	The first part of the lecture covers individual system's aspects starting with tamperproof or tamperresistant hardware in general over operating system related security mechanisms to application software systems, such as host based intrusion detection systems. In the second part, the focus is on system design and methodologies for large projects.				
Lernziel	In this lecture, students learn about the security requirements and capabilities that are expected from modern hardware, operating systems and other software environments. An overview of available technologies, algorithms and standards is given, with which these requirements can be met.				
Inhalt	The first part of the lecture covers individual system's aspects starting with tamperproof or tamperresistant hardware in general over operating system related security mechanisms to application software systems such as host based intrusion detection systems. The main topics covered are: tamper resistant hardware, CPU support for security, protection mechanisms in the kernel, file system security (permissions / ACLs / network filesystem issues), IPC Security, mechanisms in more modern OS, such as Capabilities and Zones, Libraries and Software tools for security assurance, etc. In the second part, the focus is on system design and methodologies for large projects. The main question answered is how to get a large secure system. Topics include: patch management, common software faults (buffer overflows, etc.), writing secure software (design, architecture, QA, testing), compiler-supported security, language-supported security (java...), logging and auditing (BSM audit, dtrace, ...), cryptographic support, TCG, secure file systems, dos/windows/ windowsXP security issues. Along the lectures, model cases will be elaborated and evaluated in the exercises.				

►►► Wahlfächer der Vertiefung Distributed Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0437-00L	Verteilte Algorithmen	W	4 KP	3V	F. Mattern
Kurzbeschreibung	Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Lernziel	Kennenlernen von Modellen und Algorithmen verteilter Systeme.				
Inhalt	Verteilte Algorithmen sind Verfahren, die dadurch charakterisiert sind, dass mehrere autonome Prozesse gleichzeitig Teile eines gemeinsamen Problems in kooperativer Weise bearbeiten und der dabei erforderliche Informationsaustausch ausschliesslich über Nachrichten erfolgt. Derartige Algorithmen kommen im Rahmen verteilter Systeme zum Einsatz, bei denen kein gemeinsamer Speicher existiert und die Übertragungszeit von Nachrichten i.a. nicht vernachlässigt werden kann. Da dabei kein Prozess eine aktuelle konsistente Sicht des globalen Zustands besitzt, führt dies zu interessanten Problemen. Im einzelnen werden u.a. folgende Themen behandelt: Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - F. Mattern: Verteilte Basisalgorithmen, Springer-Verlag - G. Tel: Topics in Distributed Algorithms, Cambridge University Press - G. Tel: Introduction to Distributed Algorithms, Cambridge University Press, 2nd edition - A.D. Kshemkalyani, M. Singhal: Distributed Computing, Cambridge University Press - N. Lynch: Distributed Algorithms, Morgan Kaufmann Publ 				
252-0817-00L	Distributed Systems Laboratory <i>Im Masterstudium können zusätzlich zu den Vertiefungsübergreifenden Fächern nur max. 10 Kreditpunkte über Laboratorien erarbeitet werden. Weitere Laboratorien werden auf dem Beiblatt aufgeführt.</i>	W	10 KP	9P	G. Alonso, F. Mattern, T. Roscoe, R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	This course involves the participation in a substantial development and/or evaluation project involving distributed systems technology. There are projects available in a wide range of areas: from web services to ubiquitous computing including wireless networks, ad-hoc networks, RFID, and distributed applications on smartphones.				
Lernziel	Gain hands-on-experience with real products and the latest technology in distributed systems.				

Inhalt This course involves the participation in a substantial development and/or evaluation project involving distributed systems technology. There are projects available in a wide range of areas: from web services to ubiquitous computing including as well wireless networks, ad-hoc networks, and distributed application on smartphones. The goal of the project is for the students to gain hands-on-experience with real products and the latest technology in distributed systems. There is no lecture associated to the course. For information of the course or projects available, please contact Prof. Mattern, Prof. Wattenhofer, Prof. Roscoe or Prof. G. Alonso.

263-3700-00L	User Interface Engineering	W	4 KP	2V+1U	O. Hilliges
Lernziel	Studierende sollen verschiedene Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung und Bewertung von Mensch-Maschine-Schnittstellen kennen lernen und deren Vor- und Nachteile verstehen. Sie sollen ein Verständnis für einen Mensch-zentrierten Systementwurf entwickeln. Ausserdem sollen Studenten die zugrundelegenden Aspekte der Sensor- und Ausgabetechnologien verstehen, sowie ein grundlegendes Verständnis von Algorithmen zum verarbeiten von User input in moderne Computersysteme entwickeln.				
	Insbesondere werden dabei Techniken zum Erfassen von Touch input sowie fundamentale Konzepte in der Erweiterten Realitaet und in Gesten basierter Interaktion vermittelt. Am Ende der Vorlesung sollten Studenten in der Lage sein anspruchsvolle user interface Technologien zu verstehen und anzuwenden, und in der Lage sein Systeme die unkonventionelle Sensorik und Displaytechnologien beinhalten zu entwickeln.				
Skript	Die Vorlesungsfolien und weitere verwendete Materialien werden online gestellt. Vorlesungsmaterialien werden typischerweise erst nach dem Vorlesungstermin online gestellt.				
Literatur	Eine detaillierte Literaturliste wird online zur Verfügung gestellt.				

263-3820-00L	Supporting Parallelism in Operating Systems and Programming Languages	W	4 KP	2V+1U	A. K. Kourtis
Kurzbeschreibung	This course is intended to give students a deep understanding of how low-level software systems support parallelism by investigating the design and implementation of parallel programming languages and operating systems. The course is organized in topics and covers scheduling, synchronization, memory management, and I/O.				
Lernziel	This course intends to explore how parallelism is supported and managed Operating Systems (OSes) and Parallel Programming Languages (PPLs).				
Inhalt	The course is organized in topics such as synchronization, scheduling, memory management and I/O. The topics will be dealt in a holistic manner - i.e., how the OS deals with it internally, what kind of interfaces are exported to user-space and how are they implemented, how are these interfaces utilized by libraries or language run-time systems, what is the high-level interface provided to the programmer.				
	Beyond understanding of current designs, the course also aims to identify issues in the interaction between OSes and PPLs, and investigate ways of bringing the gap.				
	The course has a strong emphasis on how the various concepts discussed are applied in practice. Lectures will include examples from real-world operating systems (e.g., Linux) and parallel programming languages (e.g., OpenMP, Cilk, etc), and will be accompanied by a number of hands-on exercises.				

263-3825-00L	Network Virtualization and Data Center Networks	W	5 KP	2V+1U+1A	Q. Yin
Kurzbeschreibung	The course focus on the principles, architectures, evolution, current trends and latest findings in various virtualized resource infrastructures such as grid systems, cloud computing platforms, research network testbeds as well as data centers.				
Lernziel	The goals of the course are, firstly, to give students an in-depth understanding of the research issues related to those virtualized infrastructures, and secondly, to provide them with practical experience of provisioning compute and network resources, evaluating their performance, and managing these resources.				
Inhalt	More and more distributed applications and services run on virtualized compute, storage and network resources provided by grid systems, cloud computing platforms, research network testbeds as well as data centers. Although these resource infrastructures have evolved over a dozen of years, many key research challenges still exist, waiting for further and more advanced research.				
	In this course we will read related papers and discuss the architectures, background and evolution, current trends and latest research in these infrastructures. We will also review related research topics including: active and programmable networks, overlay networks, server/storage/network virtualization.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course consists of lectures, project work, and a final examination. The final assessment will be a combination of project and examination grades.				

▶▶▶ Seminar Distributed Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-3001-00L	Advanced Topics in Information Systems	W	2 KP	2S	M. Norrie
Kurzbeschreibung	This seminar course will discuss research topics in the area of information systems. We will read recent research papers on a selected topic, and present/discuss them in class.				
Lernziel	The goal is to introduce students to current research, and to enable them to read, understand, and present scientific papers.				
Inhalt	Each participant will be required to give a presentation of about 30 mins followed by a discussion on an assigned topic. In addition, each participant will be assigned as a buddy on another paper which means that they must read the paper and be prepared to start of the discussion on the paper with some comments and questions. Students also have to submit a 2-page summary of the paper that they present. Grading will depend on the quality of the talk, the report, and also active participation during the seminar.				

227-0559-00L	Seminar in Distributed Computing	W	2 KP	2S	R. Wattenhofer
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	In this seminar participating students present and discuss recent research papers in the area of distributed computing. The seminar consists of algorithmic as well as systems papers in distributed computing theory, peer-to-peer computing, ad hoc and sensor networking. The actual paper selection can be found on www.dcg.ethz.ch/courses.html .				
Lernziel	In the last two decades, we have experienced an unprecedented growth in the area of distributed systems and networks; distributed computing now encompasses many of the activities occurring in today's computer and communications world. This course introduces the basics of distributed computing, highlighting common themes and techniques. We study the fundamental issues underlying the design of distributed systems: communication, coordination, synchronization, uncertainty. We explore essential algorithmic ideas and lower bound techniques.				
	In this seminar, students present the latest work in this domain.				
	Seminar language: English				
Inhalt	Different each year. For details see: www.dcg.ethz.ch/courses.html				
Skript	Slides of presentations will be made available.				
Literatur	Papers.				

▶▶ Vertiefung in Information Security

►►► Kernfächer der Vertiefung Information Security

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0463-00L	Security Engineering	W	5 KP	2V+2U	D. Basin
Kurzbeschreibung	Subject of the class are engineering techniques for developing secure systems. We examine concepts, methods and tools, applied within the different activities of the SW development process to improve security of the system. Topics: security requirements&risk analysis, system modeling&model-based development methods, implementation-level security, and evaluation criteria for secure systems				
Lernziel	Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software. Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data. The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems. Topics covered include				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> * security requirements & risk analysis, * system modeling and model-based development methods, * implementation-level security, and * evaluation criteria for the development of secure systems <p>Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software. Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data. The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems. Topics covered include</p> <ul style="list-style-type: none"> * security requirements & risk analysis, * system modeling and model-based development methods, * implementation-level security, and * evaluation criteria for the development of secure systems <p>Modules taught:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction <ul style="list-style-type: none"> - Introduction of Infsec group and speakers - Security meets SW engineering: an introduction - The activities of SW engineering, and where security fits in - Overview of this class 2. Requirements Engineering: Security Requirements and some Analysis <ul style="list-style-type: none"> - overview: functional and non-functional requirements - use cases, misuse cases, sequence diagrams - safety and security - FMEA, FTA, attack trees 3. Modeling in the design activities <ul style="list-style-type: none"> - structure, behavior, and data flow - class diagrams, statecharts 4. Model-driven security for access control (design) <ul style="list-style-type: none"> - SecureUML as a language for access control - Combining Design Modeling Languages with SecureUML - Semantics, i.e., what does it all mean, - Generation - Examples and experience 5. Model-driven security (Part II) <ul style="list-style-type: none"> - Continuation of above topics 6. Security patterns (design and implementation) 7. Implementation-level security <ul style="list-style-type: none"> - Buffer overflows - Input checking - Injection attacks 8. Testing <ul style="list-style-type: none"> - overview - model-based testing - testing security properties 9. Risk analysis and management 1 (project management) <ul style="list-style-type: none"> - "risk": assets, threats, vulnerabilities, risk - risk assessment: quantitative and qualitative - safeguards - generic risk analysis procedure - The OCTAVE approach 10. Risk analysis: IT baseline protection <ul style="list-style-type: none"> - Overview - Example 11. Evaluation criteria <ul style="list-style-type: none"> - CMMI - systems security engineering CMM - common criteria 12. Guest lecture <ul style="list-style-type: none"> - TBA 				

Literatur - Ross Anderson: Security Engineering, Wiley, 2001.
 - Matt Bishop: Computer Security, Pearson Education, 2003.
 - Ian Sommerville: Software Engineering, 6th ed., Addison-Wesley, 2001.
 - John Viega, Gary McGraw: Building Secure Software, Addison-Wesley, 2002.
 - Further relevant books and journal/conference articles will be announced in the lecture.

Voraussetzungen / Besonderes Homepage: <http://www.infsec.ethz.ch/education/ws0607/seceng>
 Language: English
 Prerequisite: Class on Information Security

252-1414-00L	System Security	W	5 KP	2V+2U	S. Capkun
Kurzbeschreibung	The first part of the lecture covers individual system's aspects starting with tamperproof or tamperresistant hardware in general over operating system related security mechanisms to application software systems, such as host based intrusion detection systems. In the second part, the focus is on system design and methodologies for large projects.				
Lernziel	In this lecture, students learn about the security requirements and capabilities that are expected from modern hardware, operating systems and other software environments. An overview of available technologies, algorithms and standards is given, with which these requirements can be met.				
Inhalt	The first part of the lecture covers individual system's aspects starting with tamperproof or tamperresistant hardware in general over operating system related security mechanisms to application software systems such as host based intrusion detection systems. The main topics covered are: tamper resistant hardware, CPU support for security, protection mechanisms in the kernel, file system security (permissions / ACLs / network filesystem issues), IPC Security, mechanisms in more modern OS, such as Capabilities and Zones, Libraries and Software tools for security assurance, etc.				
	In the second part, the focus is on system design and methodologies for large projects. The main question answered is how to get a large secure system. Topics include: patch management, common software faults (buffer overflows, etc.), writing secure software (design, architecture, QA, testing), compiler-supported security, language-supported security (java...), logging and auditing (BSM audit, dtrace, ...), cryptographic support, TCG, secure file systems, dos/windows/ windowsXP security issues.				
	Along the lectures, model cases will be elaborated and evaluated in the exercises.				

►►► Wahlfächer der Vertiefung Information Security

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0811-00L	Applied Security Laboratory <i>In the Master Programme max. 10 credits can be accounted by Labs on top of the Interfocus Courses. Additional Labs will be listed on the Addendum.</i>	W	8 KP	7P	D. Basin
Kurzbeschreibung	Hands-on course on applied aspects of information security. Applied information security, operating system security, OS hardening, computer forensics, web application security, project work, design, implementation, and configuration of security mechanisms, risk analysis, system review.				
Lernziel	The Applied Security Laboratory addresses four major topics: operating system security (hardening, vulnerability scanning, access control, logging), application security with an emphasis on web applications (web server setup, common web exploits, authentication, session handling, code security), computer forensics, and risk analysis and risk management.				
Inhalt	This course emphasizes applied aspects of Information Security. The students will study a number of topics in a hands-on fashion and carry out experiments in order to better understand the need for secure implementation and configuration of IT systems and to assess the effectivity and impact of security measures. This part is based on a book and virtual machines that include example applications, questions, and answers.				
	The students will also complete an independent project: based on a set of functional requirements, they will design and implement a prototypical IT system. In addition, they will conduct a thorough security analysis and devise appropriate security measures for their systems. Finally, they will carry out a technical and conceptual review of another system. All project work will be performed in teams and must be properly documented.				
Skript	The course is based on the book "Applied Information Security - A Hands-on Approach". More information: http://www.infsec.ethz.ch/appliedlabbook				
Literatur	Recommended reading includes: <ul style="list-style-type: none"> * Pfleeger, Pfleeger: Security in Computing, Third Edition, Prentice Hall, available online from within ETH * Garfinkel, Schwartz, Spafford: Practical Unix & Internet Security, O'Reilly & Associates. * Various: OWASP Guide to Building Secure Web Applications, available online * Huseby: Innocent Code -- A Security Wake-Up Call for Web Programmers, John Wiley & Sons. * Scambray, Schema: Hacking Exposed Web Applications, McGraw-Hill. * O'Reilly, Loukides: Unix Power Tools, O'Reilly & Associates. * Frisch: Essential System Administration, O'Reilly & Associates. * NIST: Risk Management Guide for Information Technology Systems, available online as PDF * BSI: IT-Grundschutzhandbuch, available online 				
Voraussetzungen / Besonderes	* The lab allows flexible working since there are only few mandatory meetings during the semester. * The lab covers a variety of different techniques. Thus, participating students should have a solid foundation in the following areas: information security, operating system administration (especially Unix/Linux), and networking. Students are also expected to have a basic understanding of HTML, PHP, JavaScript, and MySQL because several examples are implemented in these languages. * Students must be prepared to spend more than three hours per week to complete the lab assignments and the project. This applies particularly to students who do not meet the recommended requirements given above. Successful participants of the course receive 8 credits as compensation for their effort. * All participants must sign the lab's charter and usage policy during the introduction lecture.				

252-1411-00L	Security of Wireless Networks	W	5 KP	2V+2U	S. Capkun, A. Perrig
Kurzbeschreibung	Core Elements: Wireless communication channel, Wireless network architectures and protocols, Attacks on wireless networks, Protection techniques.				
Lernziel	After this course, the students should be able to: describe and classify security goals and attacks in wireless networks; describe security architectures of the following wireless systems and networks: 802.11, GSM/UMTS, RFID, ad hoc/sensor networks; reason about security protocols for wireless network; implement mechanisms to secure 802.11 networks.				
Inhalt	Wireless channel basics. Wireless electronic warfare: jamming and target tracking. Basic security protocols in cellular, WLAN and multi-hop networks. Recent advances in security of multi-hop networks; RFID privacy challenges and solutions.				
227-0577-00L	Network Security	W	6 KP	2V+1U+1P	B. Plattner, T. P. Dübendorfer, S. Frei, S. Neuhaus, A. Perrig

Kurzbeschreibung	This lecture discusses fundamental concepts and technologies in the area of network security. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against such threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.
Lernziel	Students are aware of current threats that Internet services and networked devices face and can explain appropriate countermeasures. Students can identify and assess known vulnerabilities in a software system that is connected to the Internet. Students know fundamental network security concepts. Students have an in-depth understanding of important security technologies. Students know how to configure a real firewall and know some penetration testing tools from their own experience.
Inhalt	Risk management and the vulnerability lifecycle of software and networked services are discussed. Threats like denial of service, spam, worms, and viruses are studied in-depth. Fundamental security related concepts like identity, availability, authentication and secure channels are introduced. State of the art technologies like secure shell, network and transport layer security, intrusion detection and prevention systems, cross-site scripting, secure implementation techniques and more for securing the Internet and web applications are presented. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against current threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection. This lecture is intended for students with an interest in securing Internet services and networked devices. Students are assumed to have knowledge in networking as taught in the Communication Networks lecture. This lecture and the exam are held in English.
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge in computer networking and Internet protocols (e.g. course Communication Networks (D-ITET) or Operating Systems and Networks (D-INFK). Due to recent changes in the Swiss law, ETH requires each student of this course to sign a written declaration that he/she will not use the information given in this for illegal purposes. This declaration will have to be signed and submitted no later than at the beginning of the second lesson.

►►► Seminar Information Security

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-4601-00L	Current Topics in Information Security	W	2 KP	2S	D. Basin, S. Capkun, B. Plattner
Kurzbeschreibung	The seminar covers various topics in information security: security protocols (models, specification & verification), trust management, access control, non-interference, side-channel attacks, identity-based cryptography, host-based attack detection, anomaly detection in backbone networks, key-management for sensor networks.				
Lernziel	The main goals of the seminar are the independent study of scientific literature and assessment of its contributions as well as learning and practicing presentation techniques.				
Inhalt	The seminar covers various topics in information security, including network security, cryptography and security protocols. The participants are expected to read a scientific paper and present it in a 35-40 min talk. At the beginning of the semester a short introduction to presentation techniques will be given. Selected Topics - security protocols: models, specification & verification - trust management, access control and non-interference - side-channel attacks - identity-based cryptography - host-based attack detection - anomaly detection in backbone networks - key-management for sensor networks				
Literatur	The reading list will be published on the course web site.				

►► Vertiefung in Information Systems

►►► Kernfächer der Vertiefung Information Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0463-00L	Security Engineering	W	5 KP	2V+2U	D. Basin
Kurzbeschreibung	Subject of the class are engineering techniques for developing secure systems. We examine concepts, methods and tools, applied within the different activities of the SW development process to improve security of the system. Topics: security requirements&risk analysis, system modeling&model-based development methods, implementation-level security, and evaluation criteria for secure systems				
Lernziel	Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software. Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data. The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems. Topics covered include * security requirements & risk analysis, * system modeling and model-based development methods, * implementation-level security, and * evaluation criteria for the development of secure systems				

Inhalt	<p>Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software.</p> <p>Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data.</p> <p>The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems.</p> <p>Topics covered include</p> <ul style="list-style-type: none"> * security requirements & risk analysis, * system modeling and model-based development methods, * implementation-level security, and * evaluation criteria for the development of secure systems <p>Modules taught:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction <ul style="list-style-type: none"> - Introduction of Infsec group and speakers - Security meets SW engineering: an introduction - The activities of SW engineering, and where security fits in - Overview of this class 2. Requirements Engineering: Security Requirements and some Analysis <ul style="list-style-type: none"> - overview: functional and non-functional requirements - use cases, misuse cases, sequence diagrams - safety and security - FMEA, FTA, attack trees 3. Modeling in the design activities <ul style="list-style-type: none"> - structure, behavior, and data flow - class diagrams, statecharts 4. Model-driven security for access control (design) <ul style="list-style-type: none"> - SecureUML as a language for access control - Combining Design Modeling Languages with SecureUML - Semantics, i.e., what does it all mean, - Generation - Examples and experience 5. Model-driven security (Part II) <ul style="list-style-type: none"> - Continuation of above topics 6. Security patterns (design and implementation) 7. Implementation-level security <ul style="list-style-type: none"> - Buffer overflows - Input checking - Injection attacks 8. Testing <ul style="list-style-type: none"> - overview - model-based testing - testing security properties 9. Risk analysis and management 1 (project management) <ul style="list-style-type: none"> - "risk": assets, threats, vulnerabilities, risk - risk assessment: quantitative and qualitative - safeguards - generic risk analysis procedure - The OCTAVE approach 10. Risk analysis: IT baseline protection <ul style="list-style-type: none"> - Overview - Example 11. Evaluation criteria <ul style="list-style-type: none"> - CMMI - systems security engineering CMM - common criteria 12. Guest lecture <ul style="list-style-type: none"> - TBA
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Ross Anderson: Security Engineering, Wiley, 2001. - Matt Bishop: Computer Security, Pearson Education, 2003. - Ian Sommerville: Software Engineering, 6th ed., Addison-Wesley, 2001. - John Viega, Gary McGraw: Building Secure Software, Addison-Wesley, 2002. - Further relevant books and journal/conference articles will be announced in the lecture.
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Homepage: http://www.infsec.ethz.ch/education/ws0607/seceng Language: English Prerequisite: Class on Information Security</p>

252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	A. Krause
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				

Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001. L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.

Voraussetzungen /
Besonderes Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.

263-3010-00L	Big Data <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	6 KP	3V+1U+1A	D. Kossmann
Kurzbeschreibung	One of the key challenges of the information society is to turn data into information, information into knowledge, and knowledge into value. To turn data into value in this way involves collecting large volumes of data, possibly from many and diverse data sources, processing the data fast, and applying complex operations to the data.				
Lernziel	One of the key challenges of the information society is to turn data into information, information into knowledge, and knowledge into value. To turn data into value in this way involves collecting large volumes of data, possibly from many and diverse data sources, processing the data fast, and applying complex operations to the data. This combination of requirements is typically referred to as Big Data and it has led to a completely new way to do business (e.g., develop new products and business models) and do science (sometimes referred to as data-driven science or the "fourth paradigm"). Unfortunately, big data grows faster than our ability to process the data so that new architectures and approaches for processing Big Data are needed.				
Inhalt	The goal of this course is to give an overview of Big Data technologies. All aspects are covered: data formats and models, programming languages, optimization techniques, systems, and applications.				
Literatur	Papers from scientific conferences and journals. References will be given as part of the course material during the semester.				

►►► Wahlfächer der Vertiefung Information Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0373-00L	Mobile and Personal Information Systems	W	4 KP	2V+1U	M. Nebeling
Kurzbeschreibung	The course examines how traditional information systems development techniques have been adapted to support various forms of mobile information systems. Topics to be covered include: databases of mobile objects; development of mobile applications; desktop-to-mobile adaptation of user interfaces; context-awareness; mobile vs. personal and social context.				
Lernziel	Students will acquire an understanding of why and how traditional data management, application development and user interface design techniques have been adapted for mobile information systems.				
Inhalt	Advances in mobile devices and communication technologies have led to a rapid increase in demands for various forms of mobile information systems where the users, the applications and the databases themselves may be mobile. Based on both lectures and breakout sessions, this course examines the impact of the different forms of mobility and collaboration that systems require nowadays and how these influence the design of systems at the database, the application and the user interface level. For example, traditional data management techniques have to be adapted to meet the requirements of such systems and cope with new connection, access and synchronisation issues. As mobile devices have increasingly become integrated into the users' lives and are expected to support a range of activities in different environments, applications should be context-aware, adapting functionality, information delivery and the user interfaces to the current environment and task. Various forms of software and hardware sensors may be used to determine the current context, raising interesting issues for discussion. Finally, user mobility, and the varying and intermittent connectivity that it implies, gives rise to new forms of dynamic collaboration that require lightweight, but flexible, mechanisms for information synchronisation and consistency maintenance. Here, the interplay of mobile, personal and social context will receive special attention.				

263-5150-00L	Scientific Databases	W	4 KP	2V+1U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Scientific databases share many aspects with classical DBs, but have additional specific aspects. We will review Relational DBs, Object Oriented DBs, Knowledge DBs, textual DBs and the Semantic Web. All these topics will be studied from the point of view of the scientific applications (Bioinformatics, Physics, Chemistry, Health, Engineering) A toy SDB will be used for exercises.				
Lernziel	The goals of this course are to: (a) Familiarize the students with how existing DBs can be used for scientific applications. (b) Recognize the areas where SciDBs differ and require additional features compared to classical DBs. (c) Be able to understand more easily SciDBs, improve existing ones or design/create new ones. (d) Familiarize the students with at least two examples of SciDBs.				

Inhalt	<p>24.09. - Introduction, Statement of the problem, course structure, exercises, why Scientific DBs (SDBs) do not fit exactly the classical DB area. Hierarchy: File systems, data bases, knowledge bases and variations. Efficiency issues and how they differ from classical DB.</p> <p>01.10. - Relational DB used for scientific data, pros/cons Introduction to RDB, limitations of the model, basics of SQL, handling of metadata, examples of scientific use of RDBs.</p> <p>08.10. - Object Oriented DB. Rich/structured objects are very appealing in SDB. OODB primitives and environments. OODB searching. Space and access time efficiency of OODBs.</p> <p>15.10. - Knowledge bases, key-value stores, ontologies, workflow-based architectures. WASA.</p> <p>22.10. - Storing and sharing mathematical objects, Open Math, its relation with OODB and Knowledge bases. Also the problem of chemical formula representation.</p> <p>29.10. - SGML and XML, human-readable databases, genomic databases. Advantages of human-readable databases (the huge initial success of genomic databases).</p> <p>05.11. - Semantic web, Resource Description Framework (RDF) triples, SparQL. An example of very flexible database for knowlege storage. Goals of the Semantic Web, discussion about its future.</p> <p>12.11. - An ideal scenario (and the design of a toy system with most of the desired features for exploration and exercises).</p> <p>19.11. - Automatic dependency management, (make and similar). The graph theory problem. Critical paths.</p> <p>26.11. - Functional testing, Verifiers, Consistency, Short-circuit testing, Recovery and Automatic recovery, Backup (incremental) methods.</p> <p>03.12. - Performance and space issues, various uses of compression, concurrency control. Hardware issues, clusters, Cloud computing, Crowd-sourcing.</p> <p>10.12. - Guest speaker: Chris Roderick (CERN).</p> <p>17.12. - Guest speaker: Ioannis Xenarios (UniProtKB/Swiss-Prot).</p>
--------	--

Literatur
 Several papers and online articles will be made available.
 There is no single textbook for this course.
 A significant amount of material will be delivered in the lectures making lecture attendance highly recommended.

263-5210-00L	Probabilistic Artificial Intelligence	W	4 KP	2V+1U	A. Krause
Kurzbeschreibung	This course introduces core modeling techniques and algorithms from statistics, optimization, planning, and control and study applications in areas such as sensor networks, robotics, and the Internet.				
Lernziel	How can we build systems that perform well in uncertain environments and unforeseen situations? How can we develop systems that exhibit "intelligent" behavior, without prescribing explicit rules? How can we build systems that learn from experience in order to improve their performance? We will study core modeling techniques and algorithms from statistics, optimization, planning, and control and study applications in areas such as sensor networks, robotics, and the Internet. The course is designed for upper-level undergraduate and graduate students.				
Inhalt	Topics covered: - Search (BFS, DFS, A*), constraint satisfaction and optimization - Tutorial in logic (propositional, first-order) - Probability - Bayesian Networks (models, exact and approximative inference, learning) - Temporal models (Hidden Markov Models, Dynamic Bayesian Networks) - Probabilistic palnning (MDPs, POMDPs) - Reinforcement learning - Combining logic and probability				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in statistics, algorithms and programming				

252-0341-01L	Information Retrieval	W	4 KP	2V+1U	T. Hofmann
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction to information retrieval with a focus on text documents and images. Main topics comprise extraction of characteristic features from documents, index structures, retrieval models, search algorithms, benchmarking, and feedback mechanisms. Searching the web, images and XML collections demonstrate recent applications of information retrieval and their implementation.				
Lernziel	In depth understanding of managing, indexing, and retrieving documents with text, image and XML content. Knowledge about basic search algorithms on the web, benchmarking of search algorithms, and relevance feedback methods.				

▶▶▶ Seminar Information Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-3001-00L	Advanced Topics in Information Systems	W	2 KP	2S	M. Norrie
Kurzbeschreibung	This seminar course will discuss research topics in the area of information systems. We will read recent research papers on a selected topic, and present/discuss them in class.				
Lernziel	The goal is to introduce students to current research, and to enable them to read, understand, and present scientific papers.				
Inhalt	Each participant will be required to give a presentation of about 30 mins followed by a discussion on an assigned topic. In addition, each participant will be assigned as a buddy on another paper which means that they must read the paper and be prepared to start of the discussion on the paper with some comments and questions. Students also have to submit a 2-page summary of the paper that they present. Grading will depend on the quality of the talk, the report, and also active participation during the seminar.				

►► Vertiefung in Software Engineering

►►► Kernfächer der Vertiefung Software Engineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0237-00L	Concepts of Object-Oriented Programming	W	6 KP	3V+2U	P. Müller
Kurzbeschreibung	Course that focuses on an in-depth understanding of object-oriented programming; object model, encapsulation, advanced type systems, aliasing, reflection, interface specifications, invariants, higher-order features				
Lernziel	After this course, students will: Have a deep understanding of advanced concepts of object-oriented programming and their support through various language features. Be able to understand language concepts on a semantic level and be able to compare and evaluate language designs. Be aware of many subtle problems of object-oriented programming and know how to avoid them.				
Inhalt	The main goal of this course is to convey a deep understanding of the key concepts of sequential object-oriented programming and their support in different programming languages. This is achieved by studying how important challenges are addressed through language features and programming idioms. In particular, the course discusses alternative language designs by contrasting solutions in languages such as C++, C#, Eiffel, Java, Python, and Scala.				
Literatur	Will be announced in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mastering at least one object-oriented programming language (this course will NOT provide an introduction to object-oriented programming); programming experience				
252-0239-00L	Software Verification	W	6 KP	3V+2U	B. Meyer, C. A. Furia, S. Nanz
Kurzbeschreibung	This course surveys some of the main approaches to software verification, including axiomatic semantics, abstract interpretation, model checking, and testing.				
Lernziel	After successfully taking this course, students will have a theoretical and practical understanding of: * The principles behind fundamental software verification techniques, including Hoare-style axiomatic semantics, abstract interpretation, model checking, and testing. * Application of the principles to the construction of verification tools, in particular program provers. * Research challenges in these areas.				
Inhalt	The idea of software verification has been around for decades, but only recently have the techniques become mature enough to be implemented and be applicable in practice. Progress has been made possible by the convergence of different techniques, originally developed in isolation. This course embraces this diversity of approaches, by surveying some of the main ideas, techniques, and results in software verification. These include in particular: * Axiomatic semantics, which provides a foundation of program correctness proofs by supplying a rigorous semantics of programs. * Abstract interpretation, which provides a general framework to express and design static techniques for program analysis. * Model checking, which provides efficient techniques for the exhaustive exploration of state-based models of programs and reactive systems. * Testing, which provides the counterpart to exhaustive techniques by defining dynamic analyses to detect programming mistakes and correct them. To demonstrate some of the techniques in practice, the course will offer a practical project requiring the application of verification tools to illustrative examples.				
Literatur	Axiomatic semantics: * Michael Huth and Mark Ryan. Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems, second edition. Cambridge University Press, 2004 * Aaron Bradley and Zohar Manna. The Calculus of Computation. Springer, 2007. * David Gries. The Science of Programming. Springer, 1981. * Bertrand Meyer. Introduction to the Theory of Programming Languages. Prentice Hall, 1990. * Flemming Nielson and Hanne Riis Nielson. Semantics with Applications: An Appetizer. Springer, 2007. * Krzysztof R. Apt, Frank S. de Boer, Ernst-Rüdiger Olderog. Verification of Sequential and Concurrent Programs. Springer, 2009. Abstract interpretation: * Flemming Nielson, Hanne Riis Nielson, Chris Hankin: Principles of Program Analysis, Springer, ISBN 3-540-65410-0. * Neil D. Jones, Flemming Nielson: Abstract Interpretation: a Semantic-Based Tool for Program Analysis Model checking and real-time: * Edmund M. Clarke, Orna Grumberg, and Doron A. Peled. Model Checking. MIT Press, 2000. * Carlo A. Furia, Dino Mandrioli, Angelo Morzenti, and Matteo Rossi. Modeling Time in Computing. Monographs in Theoretical Computer Science. An EATCS series. Springer, 2012. Testing: * Mauro Pezzè and Michal Young: Software Testing and Analysis: Process, Principles and Techniques, Wiley, 2007. * Paul Ammann and Jeff Offutt: Introduction to Software Testing, Cambridge University Press, 2008.				
263-2800-00L	Design of Parallel and High-Performance Computing	W	7 KP	3V+2U+1A	T. Hoefler, M. Püschel
Kurzbeschreibung	Advanced topics in parallel / concurrent programming.				
Lernziel	Understand concurrency paradigms and models from a higher perspective and acquire skills for designing, structuring and developing possibly large concurrent software systems. Become able to distinguish parallelism in problem space and in machine space. Become familiar with important technical concepts and with concurrency folklore.				

►►► Wahlfächer der Vertiefung Software Engineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0273-01L	Distributed Software Engineering Laboratory	W	8 KP	2V+2U+3A	B. Meyer, P. Kolb, D. M. Nordio
	<i>Im Masterstudium können zusätzlich zu den Vertiefungsübergreifenden Fächern nur max. 10</i>				

Kreditpunkte über Laboratorien erarbeitet werden. Weitere Laboratorien werden auf dem Beiblatt aufgeführt.

Kurzbeschreibung	The Distributed Software Engineering Laboratory introduces the software engineering principles and techniques appropriate for the increasingly prevalent style of modern software development, involving teams spread across teams, companies and countries.
Lernziel	The course involves a distributed project conducted in cooperation with student teams from other universities. Modern software development is increasingly "distributed": projects are developed by different groups collaborating across teams, companies, countries, timezones. This setup radically alters the assumptions underlying many of the traditional views of software engineering.
Inhalt	The Distributed Software Engineering Laboratory introduces the principles and techniques for this new paradigm. In line with the "distributed" nature of the topic, the project is performed in collaboration with student teams from other universities in various countries. This course provides students with a clear view of distributed software development, enabling them to participate successfully in distributed projects, and also helping them to devise their own career strategies in the context of the continued trend towards outsourcing. Basics of distributed development The outsourcing phenomenon; country review. Requirements engineering for distributed projects Quality assurance for distributed projects. Process models (especially CMMI) and agile methods Supplier assessment and qualification. Negotiating a contract for a distributed project. Software project management for distributed projects. Role of interfaces and other technical issues of distributed development. A key part of the Laboratory is the course project, performed in groups involving teams from other universities. Students get to practice distributed development directly, experiencing issues and applying techniques presented in the course. The exercise sessions usually start at 9am.
Skript	The course page includes the full set of slides and links to supplementary documentation.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic understanding of programming.

263-2600-00L	Robotics Programming Laboratory <i>Im Masterstudium können zusätzlich zu den Vertiefungsübergreifenden Fächern nur max. 10 Kreditpunkte über Laboratorien erarbeitet werden. Weitere Laboratorien werden auf dem Beiblatt aufgeführt.</i>	W	8 KP	7P	B. Meyer, J. W. Shin
Kurzbeschreibung	This course is a hands-on laboratory course in which participants program a robot that will play in a competition. Students will learn software engineering skills and robotics concepts and apply them in practice.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Knowledge of basic software engineering principles and methods - Knowledge of how software engineering applies to robotics - Knowledge of the most common architectures, coordination and synchronization methods - Experience in design of a small robotics system with aspects of sensing, planning and control 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Software engineering tools - Design patterns - Software architecture - ROS and Roboscoop - Perception - Mapping and localization - Path planning and obstacle avoidance 				
Voraussetzungen / Besonderes	Combination of lectures and project <ul style="list-style-type: none"> - 2 lecture hours - 5 project hours Limitation to 16 students <ul style="list-style-type: none"> - Expected to work in teams of 2-3 students 				

263-2910-00L	Program Analysis	W	4 KP	2V+1U	M. Vechev
Kurzbeschreibung	The principles of modern program analysis are key to enabling scalable and automated reasoning for a vast range of computations (e.g. mobile app security, high-performance algorithms, biological computing, device drivers). This course is an in-depth introduction to the fundamental principles and applications of modern program analysis.				
Lernziel	For more information: http://www.srl.inf.ethz.ch/pa.php The course has 3 main objectives: <ul style="list-style-type: none"> * Understand the foundational principles behind program analysis techniques. * Understand how to apply these principles to build practical, working analyzers. This will be helped by a hands-on programming project. * Gain familiarity with the state-of-the-art in the research area. 				

Inhalt The last decade has seen an explosion in modern program analysis techniques. These techniques are increasingly being used to reason about a vast range of computational paradigms including:

- * finding security violations in web and mobile applications such as JavaScript and Android.
- * establishing properties of biological systems (e.g. DNA computation)
- * finding serious errors in systems software (e.g. Linux kernel, device drivers, file systems)
- * automatic discovery of new algorithms (e.g. concurrent data structures, distributed algorithms) and end-user programming.
- * compilers for domain specific languages
- * architecture-driven reasoning of concurrent software (e.g. Intel's x86, ARM, IBM's Power).

This course will provide a comprehensive introduction to modern, state-of-the-art program analysis concepts and practical frameworks including:

- * Dynamic Analysis:
 - concepts: memory safety, typestate, concurrency analysis
 - frameworks: Valgrind, FastTrack, EventRacer
- * Static Analysis:
 - concepts: abstract interpretation (domains, soundness, precision, fixed points)
 - frameworks: Apron, PPL
- * Security Analysis:
 - concepts: static + dynamic combination
 - example: malware detection
- * Pointer analysis:
 - concepts: Andersen's, Steensgaard's analysis
 - frameworks: Soot, LLVM, WALA
- * Program synthesis:
 - concepts: L*, version spaces, PBE, CEGIS
 - frameworks: Sketch, AGS, SmartEdit, ReSynth
- * Predicate abstraction:
 - concepts: Graf-Saidi, Boolean programs, lazy abstraction
 - frameworks: Microsoft's SLAM for C programs, Fender
- * Symbolic execution:
 - concepts: SMT, concolic execution
 - frameworks: S2E, KLEE, Sage
- * Applications of Analysis & Synthesis:
 - GPU programs, security errors, device drivers, concurrent algorithms, end-user programming.

To gain a deeper understanding of how to apply these techniques in practice, the course will involve a small hands-on programming project where based on the principles introduced in class, the students will build a program analyzer for a modern programming language.

Skript The lectures notes will be distributed in class.

Literatur Distributed in class.

Voraussetzungen / Besonderes This course is aimed at both graduate (M.Sc., PhD) students as well as advanced undergraduate students.

►►► Seminar Software Engineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
263-2100-00L	Research Topics in Software Engineering	W	2 KP	2S	T. Gross
Kurzbeschreibung	This seminar is an opportunity to become familiar with current research in software engineering and more generally with the methods and challenges of scientific research.				
Lernziel	Each student will be asked to study some papers from the recent software engineering literature and review them. This is in exercise in critical review and analysis. Active participation is required (a presentation of a paper/topic as well as participation in discussions).				
Inhalt	The theme selected for the Fall 2013 session of the seminar are papers related to program analysis, performance evaluation, and programming language design. These are highly active research areas and many interesting papers have been published recently.				
Literatur	The publications to be presented will be announced on the seminar home page at least one week before the first session.				
Voraussetzungen / Besonderes	Organizational note: the seminar will meet only when there is a scheduled presentation. Please consult the seminar's home page for information.				

►► Vertiefung in Theoretical Computer Science

►►► Kernfächer der Vertiefung Theoretical Computer Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	A. Krause

Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: <ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001. L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.

252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a good model for the behavior and interaction of selfish users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of selfish agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				
Inhalt	The internet forms a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good. This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth. Outline: <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks 				
Skript	No lecture notes.				
Literatur	"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008; "Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004 Several copies of both books are available in the Computer Science library.				
Voraussetzungen / Besonderes	Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic. Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. No knowledge of game theory is required. Basic knowledge of algorithms (Informatik Grundstudium level) and calculus is sufficient.				

►►► Wahlfächer der Vertiefung Theoretical Computer Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-1425-00L	Computational Geometry	W	7 KP	3V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Computational Geometry is about the design and analysis of efficient algorithms for geometric problems, typically in low dimensions (2,3,...). Geometric algorithms are used in many application domains, such as geographic information systems, computer graphics, or geometric modeling.				
Lernziel	The goal is to make students familiar with fundamental concepts, techniques and results in computational geometry, in order to enable them to model, analyze, and solve theoretical and practical problems in various application domains.				
Inhalt	The lecture addresses the theoretical foundations of geometric data structures and introduces important design paradigms for geometric algorithms. We also study combinatorial techniques to describe and analyze the complexity of geometric structures. The contents vary slightly from year to year. Most likely, a large subset of the following topics will be covered: Polygons, convex hull, line sweep, doubly connected edge lists, Delaunay triangulations, randomized incremental construction, trapezoidal maps, point location, Voronoi diagrams, low-dimensional linear programming, line arrangements, motion planning, Davenport-Schinzel sequences, epsilon nets.				
Skript	Lecture notes covering the material of the course will be made available.				

Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Cheong, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	Satyan Devadoss, Joseph O'Rourke, Discrete and Computational Geometry, Princeton University Press, 2011. Prerequisites: The course assumes basic knowledge of algorithms, data structures, and discrete mathematics, as supplied in the first two years of the Bachelor Studies at ETH. Outlook: Every fall semester there is a seminar "Computational Geometry and Geometric Graphs". It is possible to attend the seminar in parallel to the lecture. There are ample possibilities for Semester-, Bachelor- and Master Theses in the area.				
401-3053-63L	Topics in Discrete Mathematics	W	4 KP	2V	B. Sudakov
Kurzbeschreibung	While in the past many of the basic combinatorial results were obtained by ingenuity and detailed reasoning, the modern theory has grown out of this early stage and often relies on deep, well-developed tools. The course will cover over a dozen virtually independent topics, chosen to illustrate several such techniques.				
Lernziel	The aim of the course is to introduce students to Combinatorics, a fundamental mathematical discipline as well as an essential component of many mathematical areas. While in the past many of the basic combinatorial results were obtained by ingenuity and detailed reasoning, the modern theory has grown out of this early stage and often relies on deep, well-developed tools. The course will cover over a dozen virtually independent topics, chosen to illustrate several such techniques. This is an ultimate fun course, showcasing the gems of modern Combinatorics.				
Voraussetzungen / Besonderes	Aimed at 3rd year undergrads and master students who already had basic courses in Combinatorics.				
252-1409-00L	Graphs and Algorithms: Advanced Topics	W	5 KP	2V+1U+1A	
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> k-trees, matchings (Tutte's Theorem, Edmonds' Algorithm), network flows (Goldberg-Tarjan Algorithm), planar graphs (Kuratowski's Theorem, Lipton-Tarjan separators), stable matchings, list coloring (Galvin's Theorem), extremal graph theory (Erdos-Stone Theorem)				
Lernziel	Upon successful completion of the course, the students are expected to be familiar with some of the central open problems of modern graph theory and with some of the main tools that were developed in order to tackle these problems. Their understanding of the learned tools is expected to be deep enough for them to apply these tools independently.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course requires "Graphs and Algorithm" or a similar lecture. Attending the course without a preceding course on graph theory is possible if the student is willing to do some extra reading and to accept some standard theorems on graphs without proofs.				

▶▶▶ Seminar Theoretical Computer Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-4202-00L	Seminar in Theoretical Computer Science	W	2 KP	2S	A. Steger, E. Welzl, B. Gärtner, M. Hoffmann, J. Lengler
Kurzbeschreibung	Präsentation wichtiger und aktueller Arbeiten aus der theoretischen Informatik, sowie eigener Ergebnisse von Diplomanden und Doktoranden.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				
263-4203-00L	Computational Geometry and Geometric Graphs	W	2 KP	2S	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	This seminar is held once a year and complements the courses Computational Geometry and Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms. Students of the seminar will present original research papers, some classic and some of them very recent. The seminar is a good preparation for a master, diploma, or semester thesis in the area.				
Lernziel	Each student is expected to read, understand, and elaborate on a selected research paper. To this end, (s)he should give a 45-min. presentation about the paper. The process includes * getting an overview of the related literature; * understanding and working out the background/motivation: why and where are the questions addressed relevant? * understanding the contents of the paper in all details; * selecting parts suitable for the presentation; * presenting the selected parts in such a way that an audience with some basic background in geometry and graph theory can easily understand and appreciate it.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend the seminar, some basic knowledge in (discrete and computational) geometry and graphs and algorithms is required. Thus, previous participation in some of the courses "Graphs and Algorithms", "Computational Geometry", "Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms", or similar courses is strongly encouraged. It is also possible to take this seminar in parallel to the lecture "Computational Geometry".				
263-4200-00L	Seminar SAT	W	2 KP	2S	E. Welzl
Kurzbeschreibung	Study and presentation of research papers from the literature on "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms".				
Lernziel	Goal of this seminar is to study and present, in continuation of the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms", research papers from the literature.				
Literatur	A list of papers for presentations will be distributed at the beginning of the seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar builds heavily on the material covered in the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms." Successful completion of that course is a prerequisite for participation in the seminar.				
851-0144-17L	Philosophical Issues and Problems in Theoretical Computer Science	W	3 KP	2S	G. Sommaruga, J. Copeland, J. Gutknecht, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	This seminar is about the conceptual foundations of theoretical computer science. It will focus on the analysis and philosophical discussion of concepts such as algorithm, computability, computational complexity, information, etc.				

- Lernziel
1. a more comprehensive understanding of fundamental concepts of theoretical computer science
 2. an acquaintance with philosophical questions and problems concerning these concepts
 3. learning to ask philosophical questions regarding theoretical computer science

►► Vertiefung in Visual Computing

►►► Kernfächer der Vertiefung Visual Computing

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	A. Krause
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	<p>C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.</p> <p>R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.</p> <p>T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.</p> <p>L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				
252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, O. Sorkine Hornung
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The two main parts of the class are image synthesis and geometric modeling.				
Lernziel	At the end of the course students will be able to design and implement a rendering system based on raytracing. You will study the basic principles of modeling with splines and integrate spline-based representations into a rendering system. In addition we want to stimulate your curiosity to explore the field of computer graphics on your own or in future courses.				
Inhalt	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The two main parts of the class are rendering and modeling. In the first part, we will discuss the basics of photorealistic image synthesis, i.e. how to generate a realistic image from a digital representation of a 3D scene. After introducing raytracing, we will briefly look at the physics of light transport, discuss the rendering equation, and investigate some advanced techniques to enhance the realism of rendered images. The second part will introduce the basics of modeling with curves and surfaces. We will discuss Bezier curves and surfaces, B-Splines and NURBS, and show how they can be used to design complex 3D geometry.				
Skript	no				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, basic programming skills in C++, Visual Computing core course recommended.				
263-5902-00L	Computer Vision	W	6 KP	3V+2U	M. Pollefeys, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a good understanding of computer vision and image analysis techniques. The main concepts and techniques will be studied in depth and practical algorithms and approaches will be discussed and explored through the exercises.				
Lernziel	The objectives of this course are: <ol style="list-style-type: none"> 1. To introduce the fundamental problems of computer vision. 2. To introduce the main concepts and techniques used to solve those. 3. To enable participants to implement solutions for reasonably complex problems. 4. To enable participants to make sense of the computer vision literature. 				
Inhalt	Camera models and calibration, invariant features, Multiple-view geometry, Model fitting, Stereo Matching, Segmentation, 2D Shape matching, Shape from Silhouettes, Optical flow, Structure from motion, Tracking, Object recognition, Object category recognition				
Voraussetzungen / Besonderes	It is recommended that students have taken the Visual Computing lecture or a similar course introducing basic image processing concepts before taking this course.				

►►► Wahlfächer der Vertiefung Visual Computing

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0527-00L	Probabilistic Graphical Models for Image Analysis	W	4 KP	2V+1U	D. Balduzzi, B. V. McWilliams
Kurzbeschreibung	This course will focus on the algorithms for inference and learning with statistical models. We use a framework called probabilistic graphical models which include Bayesian Networks and Markov Random Fields.				
	We will use examples from traditional vision problems such as image registration and image segmentation, as well as recent problems such as object recognition.				
Lernziel	Students will be introduced to probabilistic graphical models and will learn how to apply them to problems in image analysis and understanding. The focus will be to study various algorithms for inference and parameter learning.				

Literatur	Will be announced during the lecture.				
252-0546-00L	Physically-Based Simulation in Computer Graphics	W	4 KP	2V+1U	B. Solenthaler, B. Thomaszewski
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen werden drei Aufgabenblätter in kleinen Gruppen bearbeitet. Zudem sollen in einem Programmierprojekt die Vorlesungsinhalte in einem 3D Spiel oder einer vergleichbaren Anwendung umgesetzt werden.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen werden drei Aufgabenblätter in kleinen Gruppen bearbeitet. Zudem sollen in einem Programmierprojekt die Vorlesungsinhalte in einem 3D Spiel oder einer vergleichbaren Anwendung umgesetzt werden.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Themen aus dem Gebiet der physikalisch-basierten Modellierung wie Partikel-Systeme, Feder-Masse Modelle, die Methoden der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente behandelt. Diese Methoden und Techniken werden verwendet um deformierbare Objekte oder Flüssigkeiten zu simulieren mit Anwendungen in Animationsfilmen, 3D Computerspielen oder medizinischen Systemen. Es werden auch Themen wie Starrkörperdynamik, Kollisionsdetektion und Charakteranimation behandelt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basiskonntnisse in Analysis und Physik, Algorithmen und Datenstrukturen und der Programmierung in C++. Kenntnisse auf den Gebieten Numerische Mathematik sowie Gewöhnliche und Partielle Differentialgleichungen sind von Vorteil, werden aber nicht vorausgesetzt.				
252-5703-00L	Multimedia Communications	W	4 KP	2V+1U	A. Smolic
Kurzbeschreibung	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given.				
Lernziel	Understanding principles of multimedia communications and getting an illustrative overview of available and emerging technology.				
Inhalt	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given. This starts with speech (PCM, vocoder, CELP etc.), continues over audio (MP3, AAC etc.), still images (JPEG etc.), video (MPEG-2, MPEG-4, H.264/AVC etc.), and interactive graphics (VRML, MPEG-4), to emerging and future multimedia content such as 3D video and free viewpoint video. Algorithms as well as human perception will be adressed. Content - Fundamentals of signal processing and coding - Audio processing and coding - Video processing and Coding - Emerging multimedia (3D video, free viewpoint video)				
					- Fundamentals of information theory - Speech processing and coding - Still image processing and coding - Interactive graphics representation, coding and streaming
263-3700-00L	User Interface Engineering	W	4 KP	2V+1U	O. Hilliges
Lernziel	Studierende sollen verschiedene Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung und Bewertung von Mensch-Maschine-Schnittstellen kennen lernen und deren Vor- und Nachteile verstehen. Sie sollen ein Verständnis für einen Mensch-zentrierten Systementwurf entwickeln. Ausserdem sollen Studenten die zugrundeliegenden Aspekte der Sensor- und Ausgabetechnologien verstehen, sowie ein grundlegendes Verständnis von Algorithmen zum verarbeiten von User input in moderne Computersysteme entwickeln. Insbesondere werden dabei Techniken zum Erfassen von Touch input sowie fundamentale Konzepte in der Erweiterten Realitaet und in Gesten basierter Interaktion vermittelt. Am Ende der Vorlesung sollten Studenten in der Lage sein anspruchsvolle user interface Technologien zu verstehen und anzuwenden, und in der Lage sein Systeme die unkonventionelle Sensorik und Displaytechnologien beinhalten zu entwickeln.				
Skript	Die Vorlesungsfolien und weitere verwendete Materialien werden online gestellt. Vorlesungsmaterialien werden typischerweise erst nach dem Vorlesungstermin online gestellt.				
Literatur	Eine detaillierte Literaturliste wird online zur Verfuegung gestellt.				
263-5210-00L	Probabilistic Artificial Intelligence	W	4 KP	2V+1U	A. Krause
Kurzbeschreibung	This course introduces core modeling techniques and algorithms from statistics, optimization, planning, and control and study applications in areas such as sensor networks, robotics, and the Internet.				
Lernziel	How can we build systems that perform well in uncertain environments and unforeseen situations? How can we develop systems that exhibit "intelligent" behavior, without prescribing explicit rules? How can we build systems that learn from experience in order to improve their performance? We will study core modeling techniques and algorithms from statistics, optimization, planning, and control and study applications in areas such as sensor networks, robotics, and the Internet. The course is designed for upper-level undergraduate and graduate students.				
Inhalt	Topics covered: - Search (BFS, DFS, A*), constraint satisfaction and optimization - Tutorial in logic (propositional, first-order) - Probability - Bayesian Networks (models, exact and approximative inference, learning) - Temporal models (Hidden Markov Models, Dynamic Bayesian Networks) - Probabilistic palnning (MDPs, POMDPs) - Reinforcement learning - Combining logic and probability				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in statistics, algorithms and programming				
263-5900-00L	Computer Vision Laboratory	W	10 KP	9P	A. Delaunoy, K. Kolev
	<i>Im Masterstudium können zusätzlich zu den Vertiefungsübergreifenden Fächern nur max. 10 Kreditpunkte über Laboratorien erarbeitet werden. Weitere Laboratorien werden auf dem Beiblatt aufgeführt.</i>				
Kurzbeschreibung	This course involves the participation in a substantial development and/or evaluation project involving computer vision technology. Students can choose from a wide range of projects in areas such as robotics and micro-aerial vehicles, real-time and interactive computer vision, human-computer interaction, 3D model capture and markerless motion capture.				
Lernziel	Gain hands-on-experience in the development of computer vision systems.				
Voraussetzungen / Besonderes	Course starts with project assignment meeting. Check course web page for date and time and further information. Prerequisites: - Good programming skills (Java, C++) - Computer vision experience: Students should have taken at least Computer Vision (263-5902-00L) and/or 3D Photography (252-0579-00L).				

▶▶▶ Seminar Visual Computing

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-5350-00L	Seminar Scientific Visualization	W	2 KP	2S	R. Peikert
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in Scientific Visualization and Information Visualization.				
Lernziel	To be able to read a research paper in Visualization, to identify its strengths and weaknesses, and to present it in an understandable way.				

Inhalt	A selection of mostly recent research papers and application studies is offered, covering topics such as direct volume rendering, flow visualization, feature extraction, interactive visual analysis, and the usage of GPUs for visualization. Papers from all categories relevant for visualization will be selected, namely from theory, algorithms and applications.
	Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.
Literatur	Individual research papers are selected each term.
Voraussetzungen / Besonderes	The course Scientific Visualization 251-0564-00 is a prerequisite.

252-5701-00L	Advanced Topics in Computer Graphics and Vision	W	2 KP	2S	M. Gross, M. Pollefeys, O. Sorkine Hornung
---------------------	--	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung This seminar covers advanced topics in computer graphics, such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each time the course is offered, a collection of research papers is selected and each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics.

Lernziel The goal is to get an in-depth understanding of actual problems and research topics in the field of computer graphics as well as improve presentations and critical analysis skills.

Inhalt This seminar covers advanced topics in computer graphics, including both seminal research papers as well as the latest research results. Each time the course is offered, a collection of research papers are selected covering topics such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.

Skript no script

Literatur Individual research papers are selected each term. See <http://graphics.ethz.ch/> for the current list.

**Voraussetzungen /
Besonderes** Prerequisites:
The courses "Computer Graphics I and II" (GDV I & II) are recommended, but not mandatory.

252-5051-00L	Advanced Topics in Pattern Recognition ■	W	2 KP	2S	J. M. Buhmann
---------------------	---	----------	-------------	-----------	----------------------

Findet dieses Semester nicht statt.

Kurzbeschreibung In this seminar, recent papers of the pattern recognition and machine learning literature are presented and discussed. Possible topics cover statistical models in computer vision, graphical models and machine learning.

Lernziel The seminar "Advanced Topics in Pattern Recognition" familiarizes students with recent developments in pattern recognition and machine learning. Original articles have to be presented and critically reviewed. The students will learn how to structure a scientific presentation in English which covers the key ideas of a scientific paper. An important goal of the seminar presentation is to summarize the essential ideas of the paper in sufficient depth while omitting details which are not essential for the understanding of the work. The presentation style will play an important role and should reach the level of professional scientific presentations.

Inhalt The seminar will cover a number of recent papers which have emerged as important contributions to the pattern recognition and machine learning literature. The topics will vary from year to year but they are centered on methodological issues in machine learning like new learning algorithms, ensemble methods or new statistical models for machine learning applications. Frequently, papers are selected from computer vision or bioinformatics - two fields, which relies more and more on machine learning methodology and statistical models.

Literatur The papers will be presented in the first session of the seminar.

► Wahlfächer in der Informatik

Als Wahlfächer in der Informatik gelten alle angebotenen Kurse im Master-Studiengang des D-INFK.

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

252-0293-00L	Mobile Computing for IEEE 802 Wireless Networks	W	4 KP	2V+1U	S. Mangold
---------------------	--	----------	-------------	--------------	-------------------

Kurzbeschreibung This course gives a detailed overview about the 802 standards and summarizes the state of the art for WLANs, WPANs, and WMANs, including new topics such as mesh networks, cognitive radio, and visible light communications. The course combines lectures with a set of assignments in which students are asked to work with a simple JAVA simulation software.

Lernziel The objective of the course is to learn about the general principles of wireless communications, including physics, frequency spectrum regulation, and standards. Further, the most up-to-date standards and protocols used for wireless LAN IEEE 802.11, mesh networks, sensor networks, cellular networks, and cognitive radios, are analyzed and evaluated. Students develop their own add-on mobile computing algorithms to improve the behavior of the systems, using a Java-based event-driven simulator.

Inhalt Wireless Communications, Wi-Fi, ZigBee, Standards, Regulation, Algorithms, Radio Spectrum, Cognitive Radio, Mesh Networks

Skript The script will be made available from the course webpage.

Literatur (1) The course blog at <http://blogs.ethz.ch/stefanmangold/>
(2) The course webpage at <http://www.lst.inf.ethz.ch/teaching/lectures/hs12/293/index.html>
(3) The JAVA simulation kernel "jemula"
(4) The JAVA 802 protocol emulator "JEmula802"
(5) WALKER, B. AND MANGOLD, S. AND BERLEMANN, L. (2006) IEEE 802 Wireless Systems Protocols, Multi-Hop Mesh/Relaying, Performance and Spectrum Coexistence. New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Nov 2006.
(6) BERLEMANN, L. AND MANGOLD, S. (2009) Cognitive Radio for Dynamic Spectrum Access. New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Jan 2009.
(7) MANGOLD, S. ET.AL. (2003) Analysis of IEEE 802.11e for QoS Support in Wireless LANs. IEEE Wireless Communications, vol 10 (6), 40-50.

**Voraussetzungen /
Besonderes** Students should show strong interest in wireless communications, and should be familiar with JAVA programming.

263-0600-00L	Research in Computer Science ■	W	5 KP	11A	Professor/innen
---------------------	---------------------------------------	----------	-------------	------------	------------------------

Kurzbeschreibung Selbständige Projektarbeit unter der Leitung eines Informatik-Professors / einer Informatik-Professorin.

Lernziel Selbständige Projektarbeit unter der Leitung eines Informatik-Professors / einer Informatik-Professorin.

**Voraussetzungen /
Besonderes** Nur Studierende, die eine der folgenden Bedingungen erfüllt haben, können mit einem Research Projekt beginnen:

- 1 Lab (Interfokus Kurs) und 1 Kernfokus Kurs
- 2 Kernfokus Kurse
- 2 Labs (Interfokus Kurse)

227-0778-00L	Hardware/Software Codesign	W	6 KP	2V+2U	L. Thiele
---------------------	-----------------------------------	----------	-------------	--------------	------------------

Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.
Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schaetzung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.
Literatur	Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-13 978-94-007-0256-1, 2011. Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-13 978-3-540-34048-53, 2007. Wayne Wolf. Computers as Components. Morgan Kaufmann, ISBN-13: 978-0123884367, 2012. G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readings in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskenntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme

401-2903-00L	Introduction to Optimization	W	5 KP	2V+1U	R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical treatment of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Advanced optimization theory and algorithms.				
Inhalt	Part I (linear optimization) <ul style="list-style-type: none"> - Polyhedral theory. - Farkas' Lemma. - Simplex method. - Duality theory. - Total unimodularity and network flows. Part II (from linear to convex optimization): <ul style="list-style-type: none"> - Interior point algorithm. - Newton method. - Projected gradient algorithms. - Lagrange relaxations. Part III (mixed-integer optimization): <ul style="list-style-type: none"> - Geometry of formulations. - 0/1-lift and project. - Cutting plane theory. - Dynamic programming. Part IV (combinatorial optimization): <ul style="list-style-type: none"> - Basics on independence systems and matroids. - Intersection of two matroids. - Matchings in bipartite and general graphs. 				

► Freie Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot auf Master Level der ETH Zürich, der EPF Lausanne, der Universität Zürich und - nach vorgängiger Genehmigung durch den Studiendelegierten - der übrigen Schweizer Universitäten zur individuellen Auswahl offen.

Weitere Details gemäss Art. 31 des Studienreglementes 2009 für den Master-Studiengang Informatik.

► Industriepraktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0700-00L	Industriepraktikum <i>Nur für MSc Informatik</i>	W	0 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Das Industriepraktikum muss mindestens 10 Wochen dauern und wird in einem vom Departement Informatik anerkannten Betrieb absolviert.				
Lernziel	Das Praktikum gibt den Studierenden die Gelegenheit eine industrielle Arbeitsumgebung kennen zu lernen und in Projekte involviert zu werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bis spätestens zwei Wochen vor Beginn des Praktikums muss eine detaillierte Aufgabenstellung für das Praktikum auf dem Studiensekretariat abgegeben werden.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
263-0800-00L	Master Thesis ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Selbständige Bearbeitung eines Informatik-Projekts unter der Leitung eines/einer Informatik-Professors/-Professorin. Dauer: 6 Monate.				
Lernziel	Selbständige Bearbeitung eines Informatik-Projekts unter der Leitung eines/einer Informatik-Professors/-Professorin.				

Informatik Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Interdisziplinäre Naturwissenschaften Bachelor

► Physikalisch-Chemischen Fachrichtung

►► 1. Semester (Physikalisch-Chemische Richtung, Studienreglement 2010)

►►► Obligatorische Fächer Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-1261-07L	Analysis I	O	10 KP	6V+3U	E. Kowalski
Kurzbeschreibung	Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer reellen Veränderlichen: Grundbegriffe des mathematischen Denkens, Zahlen, Folgen und Reihen, topologische Grundbegriffe, stetige Funktionen, differenzierbare Funktionen, gewöhnliche Differentialgleichungen, Riemannsche Integration.				
Lernziel	Mathematisch exakter Umgang mit Grundbegriffen der Differential- und Integralrechnung.				
Literatur	K. Koenigsberger: Analysis I, Springer-Verlag V. Zorich: Analysis I. Springer Verlag 2006 http://www.springerlink.com/content/w6617h/ Chr. Blatter: Analysis. http://www.math.ethz.ch/~blatter/ H. Heuser: Lehrbuch der Analysis. Teubner Verlag W. Walter: Analysis 1. Springer Verlag O. Forster: Analysis I. Vieweg Verlag J.Appell: Analysis in Beispielen und Gegenbeispielen. Springer Verlag http://www.springerlink.com/content/q67803/?p=091fa376aade4cbf8b2b2145fe2cee40&pi=4				
401-1151-00L	Lineare Algebra I	O	7 KP	4V+2U	T. Ilmanen
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der Vektorräume für Studierende der Mathematik und der Physik. Lösungen linearer Gleichungen, lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Bilinearformen, kanonische Formen für Matrizen, ausgewählte Anwendungen. Teil I.				
Lernziel	Beherrschung der Grundkonzepte der Linearen Algebra				
529-0011-01L	Allgemeine Chemie I (PC)	O	3 KP	2V+1U	F. Merkt
Kurzbeschreibung	Aufbau der Materie und Atombau; Energiezustände des Atoms; Quantenmechanisches Atommodell; Chemische Bindung; Gasgesetze.				
Lernziel	Einführung in die physikalischen Grundlagen der Chemie.				
Inhalt	Aufbau der Materie und Atombau: Atomtheorie, Elementarteilchen, Atomkern, Radioaktivität, Kernreaktionen. Energiezustände des Atoms: Ionisierungsenergien, Atomspektroskopie, Termschemata. Quantenmechanisches Atommodell: Dualität Welle-Teilchen, Unbestimmtheitsrelation, Schrödingergleichung, Wasserstoffatom, Aufbau des Periodensystems der Elemente. Chemische Bindung: Ionische Bindung, kovalente Bindung, Molekülorbitale. Gasgesetze: Ideale Gase				
Skript	Beachten Sie die Homepage zur Vorlesung.				
Literatur	Beachten Sie die Homepage zur Vorlesung.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Maturastoff. Insbesondere Integral- und Differentialrechnung.				
402-1701-00L	Physik I	O	7 KP	4V+2U	W. Wegscheider
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung stellt eine erste Einführung in die Physik dar. Der Schwerpunkt liegt auf klassischer Mechanik, zusammen mit einer Einführung in die Wärmelehre.				
Lernziel	Aneignung von Kenntnissen der physikalischen Grundlagen in der klassischen Mechanik und Wärmelehre. Fertigkeiten im Lösen von physikalischen Fragen anhand von Übungsaufgaben.				

►►► Übrige obligatorische Fächer des Basisjahrs

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-04L	Allgemeine Chemie (Praktikum) ■ <i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag</i>	O	8 KP	12P	H. V. Schönberg, H. Grützmacher, E. C. Meister
Kurzbeschreibung	Qualitative Analyse (Kationen- und Anionennachweis), Säure-Base-Gleichgewicht (pH- Wert, Titrations, Puffer), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Redoxreaktionen (Synthese, Redox titrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese, komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten, Aggregatzustände (Dampfdruck, Leitfähigkeitsmessungen, Kalorimetrie)				
Lernziel	Qualitative Analyse (einfacher Kationen- und Anionentrennungsgang, Nachweis von Kationen und Anionen), Säure-Base-Gleichgewicht (Säure- und Basenstärke, pH- und pKa-Werte, Titrations, Puffer, Kjeldahlbestimmung), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Oxidationszahlen und Redoxverhalten (Synthese), Redox titrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese von Komplexen, Ligandaustauschreaktionen, Komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten (Messfehler, Mittelwert, Fehlerbetrachtung), Aggregatzustände (Dampfdruck), Eigenschaften von Elektrolyten (Leitfähigkeitsmessungen), Thermodynamik (Kalorimetrie)				
Inhalt	Das Praktikum in allgemeiner Chemie soll den Studierenden mit einfachen experimentellen Arbeiten im Laboratorium vertraut machen. Dabei sollen erste Erfahrungen mit dem Reaktionsverhalten von Stoffen gemacht werden. Neben einer Reihe von quantitativen Versuchen vermitteln qualitative Versuche Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Substanzen. Die einzelnen Versuche sind so ausgewählt, dass ein möglichst vielfältiger Überblick über Substanzklassen und Phänomene der Chemie erhalten wird. In einem physikalisch-chemischen Teil des Praktikums werden Versuche zum Verhalten von Substanzen in ihren Aggregatzuständen durchgeführt und die Änderung ausgesuchter physikalischer Grössen erfasst und diskutiert.				
Skript	http://www.gruetzmacher.ethz.ch/education/labcourses				
Voraussetzungen / Besonderes	Elektronische Einschreibung obligatorisch bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn				

►►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-02L	Allgemeine Chemie I (AC)	W	3 KP	2V+1U	A. Togni
Kurzbeschreibung	Einführung in die Chemie von ionischen Gleichgewichten: Säuren und Basen, Redoxreaktionen, Komplexbildung und Fällungsreaktionen				
Lernziel	Verstehen und Beherrschen von ionischen Gleichgewichten in qualitativer und quantitativer Hinsicht				
Inhalt	Gleichgewicht und Gleichgewichtsbedingungen, ein- und mehrprotonige Säuren und Basen in wässriger Lösung, Berechnung von Gleichgewichtskonzentrationen, Aciditätsfunktionen, Lewis-Säuren, Säuren in nicht-wässrigen Medien, Redoxreaktionen, Galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Nernst-Gleichung, Metallkomplexe, Stufenweise Komplexbildung, Fällungsreaktionen				

Skript	Kopien der Vorlesungspräsentationen sowie andere Unterlagen werden als PDF über die ILIAS-Plattform (myStudies) zur Verfügung gestellt
Literatur	C. E. Housecroft & E. C. Constable: Chemistry, An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry, 4th Edition, Prentice Hall / Pearson, 2010, ISBN 978-0-273-71545-0

529-0011-03L	Allgemeine Chemie I (OC)	W	3 KP	2V+1U	H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Einführung in der organischen Chemie. Klassische Strukturlehre, Stereochemie, die chemische Bindung, Symmetriellehre, Nomenklatur, organische Thermochemie, Konformationsanalyse, Einführung in chemische Reaktionen.				
Lernziel	Einführung in die Formelsprache der Chemie sowie in strukturelle und energetische Grundlagen der organischen Chemie				
Inhalt	Einführung in die Geschichte der Organischen Chemie, Einführung in die Nomenklatur, Klassische Strukturlehre und Stereochemie: Isomerie, Fischer-Projektion, CIP-Regeln, Punktgruppen, Molekülsymmetrie und Chiralität, Topizität, Chemische Bindung: Lewis-Bindungsmodell und Resonanztheorie in der organischen Chemie, Beschreibung linear und cyclisch konjugierter Moleküle, Aromatizität, Hückel-Regel, organische Thermochemie, organisch-chemische Reaktionslehre, zwischenmolekulare Wechselwirkungen.				
Skript	Unterlagen werden als PDF über die ILIAS-Plattform zur Verfügung gestellt				
Literatur	C. E. Housecroft & E. C. Constable: Chemistry, An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry, 4th Edition, Prentice Hall / Pearson, 2010, ISBN 978-0-273-71545-0				

▶▶ 3. Semester (Physikalisch-Chemische Richtung, Studienreglement 2010)

▶▶▶ Obligatorische Fächer: Prüfungsblock

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0422-00L	Physikalische Chemie II: Chemische Reaktionskinetik	O	4 KP	3V+1U	H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Einführung in die chemische Reaktionskinetik. Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen. Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Kettenreaktionen, Katalyse und Enzymkinetik.				
Lernziel	Einführung in die chemische Reaktionskinetik				
Inhalt	Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik bis hin zu neuen Entwicklungen der Femtosekundenkinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen: Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante und Arrheniusgleichung, Stosstheorie, Reaktionsquerschnitte, Theorie des Übergangszustandes. Zusammengesetzte Reaktionen: Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Näherungsverfahren, Kettenreaktionen, Explosionen und Detonationen. Homogene Katalyse und Enzymkinetik. Kinetik geladener Teilchen. Diffusion und diffusionskontrollierte Reaktionen. Photochemische Kinetik. Heterogene Reaktionen und heterogene Katalyse.				
Skript	Molekulare Thermodynamik und Kinetik, Teil 1, Chemische Reaktionskinetik. Quack, M. und Jans-Bürli, S. 1986, VdF, Zürich. (Neuaufgabe in Vorbereitung, wird verteilt).				
Literatur	- Wedler, G., 1982: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag Chemie, Weinheim.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Mathematik I und II - Allgemeine Chemie I und II - Physikalische Chemie I				
402-2883-00L	Physik III	O	7 KP	4V+2U	A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Einführung in das Gebiet der Quanten- und Atomphysik und in die Grundlagen der Optik und statistischen Physik.				
Lernziel	Grundlegende Kenntnisse in Quanten- und Atomphysik und zudem in Optik und statistischer Physik werden erarbeitet. Die Fähigkeit zur eigenständigen Lösung einfacher Problemstellungen aus den behandelten Themengebieten wird erreicht. Besonderer Wert wird auf das Verständnis experimenteller Methoden zur Beobachtung der behandelten physikalischen Phänomene gelegt.				
Inhalt	Einführung in die Quantenphysik: Atome, Photonen, Photoelektrischer Effekt, Rutherford Streuung, Compton Streuung, de-Broglie Materiewellen. Quantenmechanik: Wellenfunktionen, Operatoren, Schrödinger-Gleichung, Potentialtopf, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom, Spin. Atomphysik: Zeeman-Effekt, Spin-Bahn Kopplung, Mehrelektronenatome, Röntgenspektren, Auswahlregeln, Absorption und Emission von Strahlung, LASER. Optik: Fermatsches Prinzip, Linsen, Abbildungssysteme, Beugung und Brechung, Interferenz, geometrische und Wellenoptik, Interferometer, Spektrometer. Statistische Physik: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Boltzmann-Verteilung, statistische Ensembles, Gleichverteilungssatz, Schwarzkörperstrahlung, Plancksches Strahlungsgesetz.				
Skript	Im Rahmen der Veranstaltung wird ein Skript in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Quantenmechanik/Atomphysik/Moleküle: "Atom- und Quantenphysik", H. Haken and H. C. Wolf, ISBN 978-3540026211 Optik: "Optik", E. Hecht, ISBN 978-3486588613 Statistische Mechanik: "Statistical Physics", F. Mandl ISBN 0-471-91532-7				

▶▶▶ Wahlfächer

Im Bachelor-Studiengang Interdisziplinäre Naturwissenschaften können die Studierenden prinzipiell alle Lehrveranstaltungen wählen, die in einem Bachelor-Studiengang der ETH angeboten werden.

Zu Beginn des 2. Studienjahrs legt jeder Studierende in Absprache mit dem Studiendelegierten für Interdisziplinäre Naturwissenschaften sein/ihr individuelles Studienprogramm fest. Siehe Studienreglement 2010 für Details.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0021-00L	Einführung in die Programmierung	W	7 KP	4V+2U	B. Meyer
Kurzbeschreibung	Einführung in grundlegende Konzepte der modernen Programmierung. Vermittlung der Fähigkeit, Programme von höchster Qualität zu entwickeln. Einführung in Prinzipien des Software Engineering mit objekt-orientiertem Ansatz basierend auf Design by Contract, unterstützt durch die Programmiersprache Eiffel. Der Kurs beinhaltet Programmierübungen und ein Projekt mit Graphik und Multimedia Applikationen.				
Lernziel	Viele Menschen können einfache Programme schreiben. Die Ziele der Vorlesung "Einführung in die Programmierung" gehen aber darüber hinaus: sie lehrt die fundamentalen Konzepte und Fertigkeiten, die nötig sind, um professionelle Programme zu erstellen. Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung beherrschen Studenten die fundamentalen Kontrollstrukturen, Datenstrukturen, die Verfahren zur Problemlösung und Mechanismen von Programmiersprachen, die die moderne Programmierung auszeichnen. Sie kennen die Grundregeln für die Produktion von Software in hoher Qualität. Sie haben die nötigen Vorkenntnisse für weiterführende Vorlesungen, die das Programmieren in spezialisierten Anwendungsgebieten vorstellen.				

Inhalt	Grundlagen der objekt-orientierten Programmierung. Objekte und Klassen. Vor- und Nachbedingungen, Invarianten, Design by Contract. Elementare Kontrollstrukturen. Zuweisungen und Referenzierung. Grundbegriffe aus der Hardware. Elementare Datenstrukturen und Algorithmen. Rekursion. Vererbung und "deferred classes", Einführung in Event-driven Design und Concurrent Programming. Grundkonzepte aus Software Engineering wie dem Softwareprozess, Spezifikation und Dokumentation, Reuse und Quality Assurance.			
Skript	Buch: "Touch of Class" (siehe unter "Literatur") Zusätzlich werden die Vorlesungsfolien auf der Vorlesungswebseite zum Download zur Verfügung gestellt.			
Literatur	Bertrand Meyer: Touch of Class: Learning to Program Well Using Objects and Contracts, Springer Verlag, 2009; dies ist das offizielle Lehrbuch für die Vorlesung. Siehen http://www.polybuchhandlung.ch/100/con_liste.asp			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung benutzt den Ansatz des "Outside-In", der es den Studenten ermöglicht, von Anfang an grafische Bibliotheken zu benutzen und grosse Programme zu entwickeln. Die Studenten lernen Schritt für Schritt, wie die Bibliothek aufgebaut ist, und benutzen sie als eine Quelle der Inspiration and Imitation.			
252-0847-00L	Informatik	W	5 KP	2V+2U B. Gärtner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.			
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist eine algorithmisch orientierte Einführung ins Programmieren.			
Inhalt	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.			
Skript	Ein Skript *in englischer Sprache* wird semesterbegleitend herausgegeben.			
Literatur	Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000. Stanley B. Lippman: C++ Primer, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1998. Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1997. Doina Logofatu: Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg, 2006. Walter Savitch: Problem Solving with C++, Eighth Edition, Pearson, 2012			
Voraussetzungen / Besonderes	Ab HS 2013 ist für die Prüfungszulassung kein Testat mehr erforderlich. Die Bearbeitung der wöchentlichen Uebungsserien wird stark empfohlen, ist aber freiwillig. Vor Semesterende wird eine freiwillige Probeklausur angeboten, die korrigiert und benotet wird. Ist die dabei erzielte Note besser als die Note in der späteren Prüfungsklausur, so wird die Prüfungsnote um 0.25 angehoben.			
327-0101-00L	Kristallographie II	W	4 KP	3G+2U W. Steurer, T. Weber
Kurzbeschreibung	Einführung in die Beugungstheorie sowie in die Kristallphysik. Behandelte Themenbereich sind die Struktur von Realkristallen, Beugungstheorie und -methoden sowie die tensorielle Beschreibung thermischer, elektrischer, optischer, magnetischer und elastischer Eigenschaften von Kristallen.			
Lernziel	Verständnis für die grundlegenden Beziehungen zwischen Kristallstruktur und physikalischen Eigenschaften sowie für die Grundlagen und prinzipiellen Möglichkeiten der Beugungsmethoden.			
Inhalt	Realkristall: Punktdefekte, Versetzungen, Korngrenzen, Diffusion. Beugungstheorie: Erzeugung von Röntgenstrahlung, Neutronen und Elektronen; reziprokes Gitter, Ewald Konstruktion, systematische Auslöschungen. Beugungsmethoden: Laue Methode und Einkristall-Diffraktometrie, Flächendetektoren; Pulverdiffraktion, Phasenanalyse, Profilanalyse; Röntgentopographie. Kristallphysik: tensorielle Beschreibung der thermischen Ausdehnung und der Wärmeleitfähigkeit, der elektrischen Polarisation, Pyro- und Ferroelektrizität, der Piezoelektrizität, Magnetostraktion und der elastischen Eigenschaften. Optische Eigenschaften von Kristallen wie Brechung (Indikatrix), Doppelbrechung sowie der optischen Aktivität.			
Skript	Ein Skript steht zur Verfügung.			
Literatur	C. Giacovazzo Fundamentals of Crystallography IUCr Texts on Crystallography 2 Oxford University Press 1992 Robert E. Newnham Properties of Materials. Anisotropy Symmetry Structure. Oxford University Press 2005			
327-0103-00L	Einführung in die Materialwissenschaft	W	3 KP	3G M. Niederberger, M. Fiebig, P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Grundlegende Kenntnisse und Verständnis der atomistischen und makroskopischen Konzepte der Materialwissenschaft.			
Lernziel	Basiswissen und Verständnis der atomistischen und makroskopischen Konzepte in der Materialwissenschaft.			
Inhalt	Inhalt: Atomaufbau Atombindung Kristalline Struktur Kristalldefekte Thermodynamik und Phasendiagramme Diffusion und Diffusionskontrollierte Prozesse, Mechanisches & Thermisches Verhalten, Elektrische, optische und magnetische Eigenschaften Auswahl und Einsatz von Werkstoffen			
Skript	http://www.multimat.mat.ethz.ch/education/courses/intro/Details			
Literatur	James F. Shackelford Introduction to Materials Science for Engineers 5th Ed., Prentice Hall, New Jersey, 2000			
327-0301-00L	Materialwissenschaft I	W	3 KP	3G J. F. Löffler, A. R. Studart, P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Grundlegende Konzepte der Metallphysik, Keramik, Polymere und ihre Technologie.			
Lernziel	Aufbauend auf der Vorlesung Einführung in die Materialwissenschaft soll ein vertieftes Verständnis wichtiger Aspekte der Materialwissenschaft erlangt werden, mit besonderer Betonung der metallischen und keramischen Werkstoffe.			

Inhalt	Am Beispiel der Metalle werden Thermodynamik und Phasendiagramme, Grenzflächen und Mikrostruktur, Diffusionskontrollierte Umwandlungen in Festkörpern und diffusionslose Umwandlungen besprochen. Am Beispiel der keramischen Werkstoffe werden die Grundregeln der ionischen und kovalenten chemischen Bindung, ihre Energien, der kristalline Aufbau, Beispiele wichtiger Strukturkeramiken und der Aufbau und die Eigenschaften oxidischer Gläser und Glaskeramiken vorgestellt.				
Skript	Für Metalle siehe http://www.metphys.mat.ethz.ch/education/courses/mat_wiss1/details				
Literatur	Für Keramiken siehe: http://www.nonmet.mat.ethz.ch/education/index				
	Metalle: D. A. Porter, K. E. Easterling Phase Transformations in Metals and Alloys - Second Edition ISBN : 0-7487-5741-4 Nelson Thornes				
	Keramiken: - Munz, D.; Fett, T: Ceramics, Mechanical Properties, Failure Behaviour, Materials Selection, - Askeland & Phulé: Science and Engineering of Materials, 2003 - diverse CEN ISO Standards given in the slides - Barsoum MW: Fundamentals of Ceramics: - Chiang, Y.M.; Dunbar, B.; Kingery, W.D; Physical Ceramics, Principles für Ceramic Science and Engineering. Wiley , 1997 - Hannik, Kelly, Muddle: Transformation Toughening in Zirconia Containing Ceramics, J Am Ceram Soc 83 [3] 461-87 (2000) - "High-Tech Ceramics: viewpoints and perspectives", ed G. Kostorz, Academic Press, 1989. Chapter 5, 59-101.				
	- "Brevier der Ceramiken" published by the "Verband der Keramischen Industrie e.V.", ISBN 3-924158-77-0. partly its contents may be found in the internet @ http://www.keramverband.de/brevier_eng/brevier.htm or on our homepage				
	- Silicon-Based Structural Ceramics (Ceramic Transactions), Stephen C. Danforth (Editor), Brian W. Sheldon, American Ceramic Society, 2003,				
	- Silicon Nitride-1, Shigeyuki Somiya (Editor), M. Mitomo (Editor), M. Yoshimura (Editor), Kluwer Academic Publishers, 1990 3. Zirconia and Zirconia Ceramics. Second Edition, Stevens, R, Magnesium Elektron Ltd., 1986, pp. 51, 1986				
	- Stabilization of the tetragonal structure in zirconia microcrystals, RC Garvie, The Journal of Physical Chemistry, 1978				
	- Phase relationships in the zirconia-yttria system, HGM Scott - Journal of Materials Science, 1975, Springer				
	- Thommy Ekström and Mats Nygren, SiAlON Ceramics J Am Cer Soc Volume 75 Page 259 - February 1992				
	- "Formation of beta -Si sub 3 N sub 4 solid solutions in the system Si, Al, O, N by reaction sintering--sintering of an Si sub 3 N sub 4 , AlN, Al sub 2 O sub 3 mixture" Boskovic, L J; Gauckler, L J, La Ceramica (Florence). Vol. 33, no. N-2, pp. 18-22. 1980.				
	- Alumina: Processing, Properties, and Applications, Dorre, E; Hubner, H, Springer-Verlag, 1984, pp. 329, 1984 9.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Im ersten Teil der Vorlesung werden die Grundlagen zu den Metallen vermittelt. Im zweiten Teil diese zu den keramischen Werkstoffen. - Die Vorlesung wird in Deutsch angeboten.				
401-2303-00L	Funktionentheorie	W	6 KP	3V+2U	J. Teichmann
Kurzbeschreibung	Komplexe Funktionen einer komplexen Veränderlichen, Cauchy-Riemann Gleichungen, Cauchyscher Integralsatz, Singularitäten, Residuensatz, Umlaufzahl, analytische Fortsetzung, konforme Abbildungen. Riemannscher Abbildungssatz.				
Literatur	D. Salamon: "Funktionentheorie". Birkhauser, 2011. (In German)				
	L. Ahlfors: "Complex analysis. An introduction to the theory of analytic functions of one complex variable." International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill Book Co.				
	B. Palka: "An introduction to complex function theory." Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, 1991.				
	K.Jaenich: Funktionentheorie. Springer Verlag				
	R.Remmert: Funktionentheorie I. Springer Verlag				
	E.Hille: Analytic Function Theory. AMS Chelsea Publications				
401-2333-00L	Methoden der mathematischen Physik I	W	6 KP	3V+2U	E. Trubowitz
Kurzbeschreibung	Fourierreihen. Lineare partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Fouriertransformation. Spezielle Funktionen und Eigenfunktionenentwicklungen. Das Keplerproblem. Ausgewählte Probleme aus der Quantenmechanik.				
402-0205-00L	Quantenmechanik I	W	10 KP	3V+2U	G. M. Graf
Kurzbeschreibung	Einführung in die nicht-relativistische Einteilchen-Quantenmechanik. Insbesondere werden die grundlegenden Ideen der Quantenmechanik diskutiert, nämlich die Quantisierung klassischer Systeme, die Beschreibung von Observablen durch Operatoren auf einem Hilbertraum, und die Analyse von Symmetrien. Diese Ideen werden durch generische Beispiele illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Einteilchen Quantenmechanik. Beherrschung grundlegender Ideen (Quantisierung, Operatorformalismus, Diracnotation, Symmetrien, Störungstheorie) und generischer Beispiele und Anwendungen (gebunden Zustände, Tunneleffekt, Streutheorie in ein- und dreidimensionalen Problemen). Fähigkeit zur Lösung einfacher Probleme.				
Inhalt	Stichworte: Schrödinger-Gleichung, grundlegender Formalismus der Quantenmechanik (Zustände, Operatoren, Kommutatoren, Messprozess), Symmetrien (Translation, Rotationen und Drehimpuls), Zentralkraftprobleme, Potentialstreuung, Dichtematrix, Schrödinger-, Heisenberg-, Dirac-Bilder, Zeitumkehr, Störungstheorie, Variations-Verfahren, Theorie des Drehimpulses, Spin, Drehimpulsaddition.				
402-0255-00L	Einführung in die Festkörperphysik	W	10 KP	3V+2U	K. Ensslin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Strukturen von Festkörpern, Interatomare Bindungen, elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle, Halbleiter, Transportphänomene, Magnetismus, Supraleitung.				
Lernziel	Einführung in die Physik der kondensierten Materie.				

Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Mögliche Formen von Festkörpern und deren Strukturen (Strukturklassifizierung und -bestimmung); Interatomare Bindungen; elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle (klassische Theorie, quantenmechanische Beschreibung der Elektronenzustände, thermische Eigenschaften und Transportphänomene); Halbleiter (Bandstruktur, n/p-Typ Dotierungen, p/n-Kontakte); Magnetismus, Supraleitung				
Skript	Ein Skript wird verteilt.				
Literatur	Ibach & Lüth, Festkörperphysik C. Kittel, Festkörperphysik Ashcroft & Mermin, Festkörperphysik W. Känzig, Kondensierte Materie				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, III wünschenswert				
402-0263-00L	Astrophysics I	W	10 KP	3V+2U	A. Refregier
Kurzbeschreibung	This introductory course will develop basic concepts in astrophysics as applied to the understanding of the physics of planets, stars, galaxies, and the Universe.				
Lernziel	The course provides an overview of fundamental concepts and physical processes in astrophysics with the dual goals of: i) illustrating physical principles through a variety of astrophysical applications; and ii) providing an overview of research topics in astrophysics.				
402-0595-00L	Semiconductor Nanostructures	W	6 KP	2V+1U	T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Halbleiternanostrukturen werden besprochen, z.B. Materialherstellung, Bandstrukturen, 'bandgap engineering' und Dotierung, Feldeffekttransistoren. Aufbauend auf zweidimensionale Elektronengase wird dann die Physik der gängigen Halbleiternanostrukturen, d.h. Quantenpunktkontakte, Aharonov-Bohm Ringe und Quantendots, behandelt.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist das Verständnis von fünf Schlüsselphänomenen des Elektronentransports in Halbleiter-Nanostrukturen. Dazu zählen 1. der ganzzahlige und gebrochenzahlige Quantenhalleffekt 2. die Quantisierung des Leitwerts in Quantenpunktkontakten 3. der Aharonov-Bohm Effekt und verwandte Interferenzphänomene 4. resonantes Tunneln 5. der Coulomb-Blockade Effekt in Quantendots				
Inhalt	1. Einführung und Überblick 2. Halbleiterkristalle: Herstellung und Bandstrukturen 3. k,p-Theorie, Elektronendynamik in der Näherung der effektiven Masse 4. Envelope Funktionen, Näherung der effektiven Masse, Heterostrukturen und 'band engineering' 5. Herstellung von Nanostrukturen 6. Elektrostatik und Quantenmechanik von Halbleiternanostrukturen 7. Heterostrukturen und zweidimensionale Elektronengase 8. Drude Transport 9. Elektronentransport in Quantenpunktkontakten; Landauer-Büttiker Beschreibung 10. Ballistische Transportexperimente 11. Interferenzeffekte in Aharonov-Bohm Ringen und verwandte Phänomene 12. Elektron im Magnetfeld, Shubnikov-de Haas Effekt 13. Ganzzahliger Quantenhalleffekt 14. Quantendots, Coulombblockade				
Skript	T. Ihn, Semiconductor Nanostructures, Quantum States and Electronic Transport, Oxford University Press, 2010.				
Literatur	Neben dem Vorlesungsskript können folgende Bücher empfohlen werden: 1. J. H. Davies: The Physics of Low-Dimensional Semiconductors, Cambridge University Press (1998) 2. S. Datta: Electronic Transport in Mesoscopic Systems, Cambridge University Press (1997) 3. D. Ferry: Transport in Nanostructures, Cambridge University Press (1997) 4. T. M. Heinzel: Mesoscopic Electronics in Solid State Nanostructures: an Introduction, Wiley-VCH (2003) 5. Beenakker, van Houten: Quantum Transport in Semiconductor Nanostructures, in: Semiconductor Heterostructures and Nanostructures, Academic Press (1991) 6. Y. Imry: Introduction to Mesoscopic Physics, Oxford University Press (1997)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung richtet sich an alle Physikstudenten nach dem Bachelorabschluss. Grundlagen in der Festkörperphysik sind von Vorteil, ambitionierte Studenten im fünften Semester können der Vorlesung aber auch folgen. Die Vorlesung eignet sich auch für das Doktoratsstudium. Üblicherweise wird der Kurs auf Englisch gehalten werden.				
402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	W	7 KP	4V+2U	R. Renner
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisel, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.				
551-0015-00L	Biologie I	W	2 KP	2V	R. Glockshuber, L. Thöny-Meyer
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist zusammen mit der Vorlesung Biologie II im folgenden Sommersemester die Einführung in die Grundlagen der Biologie für Studenten der Materialwissenschaften und andere Studenten mit Biologie als Nebenfach.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				

Inhalt Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005)
 Kapitel 1-4 des Lehrbuchs werden als Grundwissen vorausgesetzt

1. Aufbau der Zelle

Kapitel 5: Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle
 Kapitel 6: Eine Tour durch die Zelle
 Kapitel 7: Membranstruktur und-funktion
 Kapitel 8: Einführung in den Stoffwechsel
 Kapitel 9: Zelluläre Atmung und Speicherung chemischer Energie
 Kapitel 10: Photosynthese
 Kapitel 12: Der Zellzyklus
 Kapitel 17: Vom Gen zum Protein

2. Allgemeine Genetik

Kapitel 13: Meiose und Reproduktionszyklen
 Kapitel 14: Mendel'sche Genetik
 Kapitel 15: Die chromosomale Basis der Vererbung
 Kapitel 16: Die molekulare Grundlage der Vererbung
 Kapitel 18: Genetik von Bakterien und Viren
 Kapitel 46: Tierische Reproduktion

Skript Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik
 Der Vorlesungsstoff ist sehr nahe am Lehrbuch gehalten, Skripte werden ggf. durch die Dozenten zur Verfügung gestellt.

Literatur Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II:

Biology, Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4

Voraussetzungen / Besonderes Zur Vorlesung Biologie I gibt es während der Prüfungssessionen eine einstündige, schriftliche Prüfung. Die Vorlesung Biologie II wird separat geprüft.

529-0051-00L Analytische Chemie I W 3 KP 3G D. Günther, M.-O. Ebert, R. Zenobi

Kurzbeschreibung Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.
 Lernziel Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.

Inhalt Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung:
 Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen.
 NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung.
 IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie.
 UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circular dichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD).
 Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.

Skript Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.
 Literatur - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998;
 - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996;
 - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995
 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afholter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001-
 Kläntschi N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.

Voraussetzungen / Besonderes Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.

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

Kurzbeschreibung Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie und der Genetik.
 Lernziel Einführung in die Gebiete der modernen Biologie und in grundlegende biologischer Konzepte.

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

Skript Kein Skript.
 Literatur Das Lehrbuch "Biology" (Campbell, Reece) (9th Edition) ist die Grundlage der Vorlesung. Der Aufbau der Vorlesung ist in weiten Teilen mit jenem des Lehrbuchs identisch. Es wird den Studierenden empfohlen, das in Englisch geschriebene Lehrbuch zu verwenden.

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

529-0121-00L Anorganische Chemie I W 3 KP 2V+1U A. Mezzetti

Kurzbeschreibung Komplexe der Übergangsmetalle: Struktur, chemische Bindung, spektroskopische Eigenschaften und Synthese.
 Lernziel Vermittlung der methodischen Grundlagen der Bindungstheorie in Komplexen der Übergangsmetalle. Erklärung der Struktur, der chemischen Bindung und der spektroskopischen Eigenschaften. Allgemeine synthetische Strategien.

Inhalt Die chemische Bindung (Zusammenfassung). Symmetrie und Gruppentheorie. Bindungstheorien der Koordinationsverbindungen: Valenzstruktur (VB), Kristallfeldtheorie (KFT), Molekülorbital-Theorie (MO LCAO, sigma- und pi-Bindungen). pi-Akzeptor-Liganden (CO, NO, Olefine, Disauerstoff, Diwasserstoff, Phosphine und Phosphite). Elektronische Spektren der Komplexe (Tanabe-Sugano-Diagramme). Koordinationszahlen und Isomerie. Moleküldynamische Phänomene. Komplexe und Kinetik.

Skript Am HCI-Shop erhältlich
 Literatur - J. E. Huheey: Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität, Walter de Gruyter, Berlin, 3. Auflage, 2003.

529-0221-00L Organische Chemie I W 3 KP 2V+1U B. B. Bernet, F. Diederich

Kurzbeschreibung	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Chemie von Aldehyden und Ketonen (Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen, Umsetzung mit Phosphor- und Schwefel-Yliden; Enolate als Nucleophile) und von Carbonsäurederivaten. Aldolreaktionen.				
Lernziel	Aneignen eines grundlegenden Syntheserepertoires, das eine Reihe wichtiger Reaktionen von Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie Eliminierungen und Fragmentierungen beinhaltet. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der Reaktionsmechanismen und des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität gelegt. Die in der Vorlesung besprochenen Konzepte werden anhand konkreter Beispiele in den wöchentlich ausgegebenen und jeweils eine Woche später besprochenen Übungen vertieft.				
Inhalt	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Carbonylchemie: Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, Derivate von Carbonsäuren, Derivate der Kohlensäure, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen an die Carbonylgruppe, Enolate von Carbonylverbindungen als Nucleophile, Umsetzung von Ketonen mit Phosphor- und Schwefel-Yliden. Aldol-Reaktionen.				
Skript	Ein Skript kann im Rahmen der Vorlesung erworben werden. Zusätzliches Material wird ggf. über das Internet zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Keine Pflichtliteratur. Ergänzungsliteratur wird zu Beginn der Vorlesung und im Skript vorgeschlagen.				
701-0023-00L	Atmosphäre	W	3 KP	2V	H. Wernli, T. Peter
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.				
701-0245-00L	Introduction to Evolutionary Biology	W	2 KP	2V	G. Velicer, S. Wielgoss
Kurzbeschreibung	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions.				
Lernziel	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions. The topics covered range from different forms of selection, phylogenetic analysis, population genetics, life history theory, the evolution of sex, social evolution to human evolution. These topics are important for the understanding of a number of evolutionary problems in the basic and applied sciences.				
Inhalt	Topics likely to be covered in this course include research methods in evolutionary biology, adaptation, evolution of sex, evolutionary transitions, human evolution, infectious disease evolution, life history evolution, macroevolution, mechanisms of evolution, phylogenetic analysis, population dynamics, population genetics, social evolution, speciation and types of selection.				
Literatur	Freeman, Scott (2007) "Evolutionary Analysis " 4th edition. Prentice Hall, New Jersey. ISBN 0-13-239789-7				
Voraussetzungen / Besonderes	The exam is based on lecture and textbook.				
701-0401-00L	Hydrosphäre	W	3 KP	2V	P. Bayer, R. Kipfer
Kurzbeschreibung	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Lernziel	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Inhalt	Themen der Vorlesung. Physikalische Eigenschaften des Wassers (Dichte und Zustandsgleichung) - Globale Wasserressourcen Prozesse an Grenzflächen - Energieflüsse (thermisch, kinetisch) - Verdunstung, Gasaustausch Stehende Oberflächengewässer (Meer, Seen) - Wärmebilanz - vertikale Schichtung und globale thermohaline Zirkulation / grossskalige Strömungen - Turbulenz und Mischung - Mischprozesse in Fließgewässern Grundwasser und seine Dynamik. - Grundwasser als Teil des hydrologischen Kreislaufs - Einzugsgebiete, Wasserbilanzen - Grundwasserströmung: Darcy-Gesetz, Fließnetze - hydraulische Eigenschaften Grundwasserleiter und ihre Eigenschaften - Hydrogeochemie: Grundwasser und seine Inhaltsstoffe, Tracer - Wassernutzung: Trinkwasser, Energiegewinnung, Bewässerung Fallbeispiele: 1. Wasser als Ressource, 2. Wasser und Klima				
Skript	Ergänzend zu den empfohlenen Lehrmitteln werden Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Die Vorlesung stützt sich auf folgende Lehrmittel: a) Park, Ch., 2001, The Environment, Routledge, 2001 b) Price, M., 1996. Introducing groundwater. Chapman & Hall, London u.a.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Fallbeispiele und die selbständig zu bearbeitende Uebungen sind ein obligatorischer Bestandteil der Lehrveranstaltung.				
701-0423-00L	Chemie aquatischer Systeme	W	3 KP	2G	L. Sigg
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die chemischen Prozesse in aquatischen Systemen und zeigt ihre Anwendung in verschiedenen Systemen. Es werden folgende Themen behandelt: Säure-Base-Reaktionen und Carbonatsystem, Löslichkeit fester Phasen und Verwitterung, Redoxreaktionen, Komplexbildung der Metalle, Reaktionen an Grenzflächen fest / Wasser, Anwendungen auf See, Fluss, Grundwasser.				
Lernziel	Verständnis für die chemischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Verständnis der chemischen Zusammensetzung verschiedener aquatischer Systeme.				

Inhalt	Grundlagen der Chemie aquatischer Systeme. Regulierung der Zusammensetzung natürlicher Gewässer durch chemische, geochemische und biologische Prozesse. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Folgende Themen werden behandelt: Säure-Base-Reaktionen (Carbonatsystem); Löslichkeit fester Phasen und Verwitterungsreaktionen; Metallkomplexierung und Metallkreisläufe in Gewässern; Redoxprozesse; Reaktionen an Grenzflächen fest-Wasser. Anwendungen auf Seen, Flüsse, Grundwasser.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Sigg, L., Stumm, W., Aquatische Chemie, 5. Aufl., vdf/UTB, Zürich, 2011.				
701-0461-00L	Numerische Methoden in der Umweltphysik	W	3 KP	2G	C. Schär, O. Fuhrer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Lernziel	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Inhalt	Klassifikation numerischer Probleme, Einführung in die Methode der Finiten Differenzen, Zeitschrittverfahren, Nichtlinearität, konservative numerische Verfahren, Uebersicht über spektrale Methoden und Finite Elemente. Beispiele und Uebungen aus diversen Umweltbereichen.				
	Numerikübungen unter Verwendung von Matlab, 3 Übungsblöcke à 2 Stunden. Matlab-Kenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Musterprogramme und Grafiktools werden abgegeben.				
Skript	Wird zum Preis von Fr. 10.- abgegeben.				
Literatur	Literaturliste wird abgegeben.				
701-0473-00L	Wettersysteme	W	3 KP	2G	M. A. Sprenger, H. Joos
Kurzbeschreibung	Die theoretischen Grundlagen und die Mess- und Anlysemethoden der Atmosphärendynamik werden eingeführt. Auf dieser Basis werden die Energetik der globalen Zirkulation, synoptisch- und meso-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik von Wettersystemen behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden können: - die gängigen Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik erklären - mathematische Grundlagen der Atmosphärendynamik beispielhaft erklären - die Dynamik von globalen und synoptisch-skaligen Prozessen erklären - den Einfluss von Gebirgen auf die Atmosphärendynamik erklären				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				
701-0475-00L	Atmosphärenphysik	W	3 KP	2G	U. Lohmann, A. A. Mensah
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Wolken- und Niederschlagsbildung (inklusive Thermodynamik und Aerosolphysik) sowie die Klimarelevanz dieser Prozesse behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden können - die Mechanismen der Wolken- und Niederschlagsbildung mit Wissen über Feuchteprozesse und Thermodynamik erklären. - die Bedeutung der Wolken- und Niederschlagsbildung für das Klima erkennen.				
Inhalt	Feuchteprozesse/Thermodynamik; Aerosolphysik; Wolkenbildung; Niederschlagsbildung; Stürme; Klimawirksamkeit von Aerosolen und Wolken; Messung von Wolken und Niederschlag (Radar und Satelliten)				
Skript	Powerpoint Folien und Skript werden bereitgestellt.				
Literatur	Rogers and Yau, A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989; Wallace and Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt ein Zusatztutorial zum Kurs, welches die Gelegenheit bieten soll, Unklarheiten aus der Vorlesung zu klären, sowie die Übungsaufgaben vor- und nachzubesprechen. Die Teilnahme daran ist freiwillig, wird aber empfohlen. Es findet jeweils in der Woche vor der (freiwilligen) Abgabe der Übungsreihen im Anschluss an die Vorlesung oder an einem Alternativtermin statt. Um einen geeigneten Termin zu finden, tragt bitte alle möglichen Termine in folgende Doodleumfrage ein: https://ethz.doodle.com/brgv4q47m86qh9dk .				
701-0501-00L	Pedosphäre	W	3 KP	2V	R. Kretzschmar, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010. - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.				
752-4001-00L	Mikrobiologie	W	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				

Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms

▶▶▶ Praktika, Semesterarbeiten, Proseminare, Exkursionen

Weitere Praktika ergeben sich aus den Wahlfächerpaketen, die individuell beim Studiendelegierten zu beantragen sind.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-04L	Allgemeine Chemie (Praktikum) ■ <i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag</i>	O	8 KP	12P	H. V. Schönberg, H. Grützmacher, E. C. Meister
Kurzbeschreibung	Qualitative Analyse (Kationen- und Anionennachweis), Säure-Base-Gleichgewicht (pH- Wert, Titrations, Puffer), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Redoxreaktionen (Synthese, Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese, komplexometrische Titration)				
Lernziel	Auswertung von Messdaten, Aggregatzustände (Dampfdruck, Leitfähigkeitsmessungen, Kalorimetrie)				
Lernziel	Qualitative Analyse (einfacher Kationen- und Anionentrennungsgang, Nachweis von Kationen und Anionen), Säure-Base-Gleichgewicht (Säure- und Basenstärke, pH- und pKa-Werte, Titrations, Puffer, Kjeldahlbestimmung), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Oxidationszahlen und Redoxverhalten (Synthese), Redoxitrationen, galvanische Elemente, Metallkomplexe (Synthese von Komplexen, Ligandaustauschreaktionen, komplexometrische Titration)				
Lernziel	Auswertung von Messdaten (Messfehler, Mittelwert, Fehlerbetrachtung), Aggregatzustände (Dampfdruck), Eigenschaften von Elektrolyten (Leitfähigkeitsmessungen), Thermodynamik (Kalorimetrie)				
Inhalt	Das Praktikum in allgemeiner Chemie soll den Studierenden mit einfachen experimentellen Arbeiten im Laboratorium vertraut machen. Dabei sollen erste Erfahrungen mit dem Reaktionsverhalten von Stoffen gemacht werden. Neben einer Reihe von quantitativen Versuchen vermitteln qualitative Versuche Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Substanzen. Die einzelnen Versuche sind so ausgewählt, dass ein möglichst vielfältiger Überblick über Substanzklassen und Phänomene der Chemie erhalten wird. In einem physikalisch-chemischen Teil des Praktikums werden Versuche zum Verhalten von Substanzen in ihren Aggregatzuständen durchgeführt und die Änderung ausgesuchter physikalischer Grössen erfasst und diskutiert.				
Skript	http://www.gruetzmacher.ethz.ch/education/labcourses				
Voraussetzungen / Besonderes	Elektronische Einschreibung obligatorisch bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn				
529-0129-00L	Anorganische und Organische Chemie II <i>Elektronische Belegung nur möglich bis 1 Woche vor Semesterbeginn</i>	W	11 KP	16P	A. Mezzetti, A. Togni
Kurzbeschreibung	Einführung in die experimentellen Methoden der Anorganischen Chemie.				
Lernziel	Das Praktikum bietet einen Einblick in verschiedene Arbeitsgebiete der anorganischen Chemie an: Festkörperchemie, metallorganische Chemie, Kinetik, und andere. Ein Schwerpunkt liegt auf der Synthese von anorganischen Verbindungen, deren Charakterisierung und Analyse. Die gesamte Arbeit wird in wissenschaftlich abgefassten Berichten dargelegt.				
Inhalt	Anorganisch-chemischer Teil: Synthese und Analyse von Elementorganischen Verbindungen, Metallkomplexen und Metallorganischen Verbindungen. Einführung in die Schlenk-Technik, Festkörpersynthese und Kinetik. Einführung in die Chemiebibliothek: Umgang mit Literaturdatenbanken und Spektrenbibliotheken. Organische Synthese mit metallorganischen Verbindungen und Katalyse: Versuche im Rahmen ausgewählter Schwerpunktprojekte (mögliche Projekte: Rh-katalysierte asymmetrische Hydrierung von Enamiden, Mn-katalysierte Epoxidierung von Olefinen, Cu-katalysierte Diels-Alder Reaktionen, Synthese von Organoborverbindungen und Pd-katalysierte Kupplung mit Halogeniden, Ru-katalysierte Transfer-Hydrierung).				
Skript	Eine Anleitung wird im Praktikum verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Praktikum Allgemeine Chemie (1. Semester, 529-0011-04) - Praktikum Anorg. und Org. Chemie I (2. Sem., 529-0230) - Belegung Vorl. Anorganische Chemie 1 (3. Sem., 529-0121) Falls nötig wird die Aufnahme nach der Gesamtnote der 1. Basisprüfung priorisiert.				

▶▶ 5. Semester (Physikalisch-Chemische Richtung, Studienreglement 2005)

▶▶▶ Praktika, Semesterarbeiten, Proseminare, Exkursionen

Weitere Praktika ergeben sich aus den Wahlfächerpaketen, die individuell beim Studiendelegierten zu beantragen sind.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0241-00L	Fortgeschrittenes Experimentieren I	W	9 KP	18P	C. Grab, T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Das Praktikum ist die Grundschulung für selbständiges Experimentieren. Dazu gehören Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation physikalischer Experimente, sowie die Abschätzung der Messgenauigkeit. Schriftliche Anleitungen der einzelnen Versuche sind vorhanden.				
529-0450-00L	Semesterarbeit	W	18 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden von den Studierenden individuell nach ihren Fächerpaketen gewählt.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit der wissenschaftlichen Arbeit vertraut gemacht und vertiefen ihr Wissen in einem Fachgebiet.				
529-0439-00L	Praktikum Physikalische Chemie für Fortgeschrittene ■	W	16 KP	16P	E. C. Meister
	<i>Voraussetzung: Praktikum Physikalische und Analytische Chemie (529-0054-00L) oder Physikalisch-chemisches Praktikum I (529-0429-03L) oder Praktikum Spektroskopie (529-0449-00L)</i>				
Kurzbeschreibung	Experiments on the methodology and application of spectroscopy in the following areas: NMR spectroscopy, ESR spectroscopy, holography, single molecule detection and spectroscopy, UV/VIS absorption spectroscopy, high resolution IR spectroscopy, carbon dioxide laser and IR multi photon excitation, time resolved bi-molecular kinetics, near-infrared spectroscopy, cavity ring-down spectroscopy.				
Lernziel	Vermittlung detaillierter Grundlagen von spezieller physikalisch-chemischer Experimentiertechnik, insbesondere spektroskopischer Methoden. Durchführung, Auswertung und Protokollierung von praktischen Aufgaben.				
Inhalt	Liste der Praktikumsversuche: FT-NMR-Spektroskopie, ESR-Spektroskopie, Einzelmolekül-Detektion und -Spektroskopie, hochauflösende Infrarot-Spektroskopie, IR-Vielphotonenanregung mit CO ₂ -Laser, zeitaufgelöste bimolekulare Reaktionskinetik, Nahinfrarot-Spektroskopie mit Cavity Ring-down Technik.				
Voraussetzungen / Besonderes	Praktikum Spektroskopie (529-0449-00).				

▶▶▶ Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0400-00L	Bachelor-Arbeit	O	15 KP	15D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelorarbeit stellt den Abschluss des Bachelorstudiums dar. Sie ist eine wissenschaftliche und selbständige Arbeit unter der Leitung einer Dozentin oder eines Dozenten des gewählten Fachgebietes.				
Lernziel	Die Bachelor-Arbeit soll dazu dienen, das Wissen in einem bestimmten Fachgebiet zu vertiefen und die Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit fördern.				

▶ Biochemisch-Physikalischen Fachrichtung

▶▶ 1. Semester (Biochemisch-Physikalische Richtung)

▶▶▶ Obligatorische Fächer Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0105-00L	Grundlagen der Biologie IA	O	5 KP	5G	M. Aebi, E. Hafen, M. Peter
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie und der Genetik.				
Lernziel	Einführung in die Gebiete der modernen Biologie und in grundlegende biologischer Konzepte.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Kapitel gegliedert: 1. Grundzüge der Evolution 2. Chemie des Lebens: Wasser; Kohlenstoff und molekulare Diversität; Biomoleküle 3. Die Zelle: Aufbau, Membranen, Zellzyklus 4. Metabolismus: Zellatmung, Photosynthese, Gärung 5. Vererbung: Meiose und sexuelle Reproduktion, Mendel-Genetik, chromosomale Basis der Vererbung, molekulare Basis der Vererbung, vom Gen zum Protein, Regulation der Genexpression, das Genom und dessen Evolution				
Skript	Kein Skript.				
Literatur	Das Lehrbuch "Biology" (Campbell, Reece) (9th Edition) ist die Grundlage der Vorlesung. Der Aufbau der Vorlesung ist in weiten Teilen mit jenem des Lehrbuchs identisch. Es wird den Studierenden empfohlen, das in Englisch geschriebene Lehrbuch zu verwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden.				

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0271-00L	Grundlagen der Mathematik I (Analysis A)	W	5 KP	3V+2U	T. Bühler
Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in die eindimensionale Analysis. Einfache Modelle kennen und selber bilden und mathematisch analysieren können. Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.				
Lernziel	Grundlegende Begriffe der eindimensionalen Analysis kennen und mit ihnen umgehen können. Einfache Modelle kennen oder selber bilden und mathematisch analysieren.				
Inhalt	Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.				
Literatur	D. W. Jordan, P. Smith: Mathematische Methoden für die Praxis, Spektrum Akademischer Verlag R. Sperb/M. Akveld: Analysis I (vdf) L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (3 Bände), Vieweg				

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0231-10L	Analysis I	W	8 KP	8G	R. Pink
Kurzbeschreibung	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Analysis				
Skript	Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Kapitel 1-3)				

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-1261-07L	Analysis I	W	10 KP	6V+3U	E. Kowalski
Kurzbeschreibung	Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer reellen Veränderlichen: Grundbegriffe des mathematischen Denkens, Zahlen, Folgen und Reihen, topologische Grundbegriffe, stetige Funktionen, differenzierbare Funktionen, gewöhnliche Differentialgleichungen, Riemannsche Integration.				
Lernziel	Mathematisch exakter Umgang mit Grundbegriffen der Differential- und Integralrechnung.				
Literatur	K. Koenigsberger: Analysis I, Springer-Verlag V. Zorich: Analysis I. Springer Verlag 2006 http://www.springerlink.com/content/w6617h/ Chr. Blatter: Analysis. http://www.math.ethz.ch/~blatter/ H. Heuser: Lehrbuch der Analysis. Teubner Verlag W. Walter: Analysis 1. Springer Verlag O. Forster: Analysis I. Vieweg Verlag J. Appell: Analysis in Beispielen und Gegenbeispielen. Springer Verlag http://www.springerlink.com/content/q67803/?p=091fa376aade4cbf8b2b2145fe2cee40&pi=4				

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0001-00L	Informatik I	O	4 KP	2V+2U	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Einführung, UNIX, Window System, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, Darstellung von chemischen Strukturen, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen der Rechnerarchitektur, Sprachen, Algorithmen und Programmieretechniken in Bezug auf Anwendungen in der Chemie, Biologie und Materialwissenschaft.				
Inhalt	Einführung, UNIX, Window System, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, Darstellung von chemischen Strukturen, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen. Inhalt der Übungen: UNIX Windows, Editieren, Drucken, Programmieren in C++, Rechenfehler, Sortieren, Numerische Integration, Monte Carlo Simulation von Polymeren, Molecular Modelling.				
Skript	vorhanden				
Literatur	siehe "Course Schedule"				

Voraussetzungen / Besonderes Da die Uebungen am Rechner wesentlich andere Faehigkeiten vermitteln und pruefen als die Vorlesung und schriftliche Pruefung, werden die Ergebnisse der absolvierten Uebungen bei der Beurteilung des Pruefungsergebnisses einfließen.

Zusätzliche Informationen sind am Anschlagbrett vis-a-vis HCI G237.

529-0011-01L	Allgemeine Chemie I (PC)	O	3 KP	2V+1U	F. Merkt
Kurzbeschreibung	Aufbau der Materie und Atombau; Energiezustände des Atoms; Quantenmechanisches Atommodell; Chemische Bindung; Gasgesetze.				
Lernziel	Einführung in die physikalischen Grundlagen der Chemie.				
Inhalt	Aufbau der Materie und Atombau: Atomtheorie, Elementarteilchen, Atomkern, Radioaktivität, Kernreaktionen. Energiezustände des Atoms: Ionisierungsenergien, Atomspektroskopie, Termschemata. Quantenmechanisches Atommodell: Dualität Welle-Teilchen, Unbestimmtheitsrelation, Schrödingergleichung, Wasserstoffatom, Aufbau des Periodensystems der Elemente. Chemische Bindung: Ionische Bindung, kovalente Bindung, Molekülorbitale. Gasgesetze: Ideale Gase				
Skript	Beachten Sie die Homepage zur Vorlesung.				
Literatur	Beachten Sie die Homepage zur Vorlesung.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Maturastoff. Insbesondere Integral- und Differentialrechnung.				

529-0011-02L	Allgemeine Chemie I (AC)	O	3 KP	2V+1U	A. Togni
Kurzbeschreibung	Einführung in die Chemie von ionischen Gleichgewichten: Säuren und Basen, Redoxreaktionen, Komplexbildung und Fällungsreaktionen				
Lernziel	Verstehen und Beherrschen von ionischen Gleichgewichten in qualitativer und quantitativer Hinsicht				
Inhalt	Gleichgewicht und Gleichgewichtsbedingungen, ein- und mehrprotonige Säuren und Basen in wässriger Lösung, Berechnung von Gleichgewichtskonzentrationen, Aciditätsfunktionen, Lewis-Säuren, Säuren in nicht-wässrigen Medien, Redoxreaktionen, Galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Nernst-Gleichung, Metallkomplexe, Stufenweise Komplexbildung, Fällungsreaktionen				
Skript	Kopien der Vorlesungspräsentationen sowie andere Unterlagen werden als PDF über die ILIAS-Plattform (myStudies) zur Verfügung gestellt				
Literatur	C. E. Housecroft & E. C. Constable: Chemistry, An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry, 4th Edition, Prentice Hall / Pearson, 2010, ISBN 978-0-273-71545-0				

529-0011-03L	Allgemeine Chemie I (OC)	O	3 KP	2V+1U	H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Einführung in der organischen Chemie. Klassische Strukturlehre, Stereochemie, die chemische Bindung, Symmetriellehre, Nomenklatur, organische Thermochemie, Konformationsanalyse, Einführung in chemische Reaktionen.				
Lernziel	Einführung in die Formelsprache der Chemie sowie in strukturelle und energetische Grundlagen der organischen Chemie				
Inhalt	Einführung in die Geschichte der Organischen Chemie, Einführung in die Nomenklatur, Klassische Strukturlehre und Stereochemie: Isomerie, Fischer-Projektion, CIP-Regeln, Punktgruppen, Molekülsymmetrie und Chiralität, Topizität, Chemische Bindung: Lewis-Bindungsmodell und Resonanztheorie in der organischen Chemie, Beschreibung linear und cyclisch konjugierter Moleküle, Aromatizität, Hückel-Regel, organische Thermochemie, organisch-chemische Reaktionslehre, zwischenmolekulare Wechselwirkungen.				
Skript	Unterlagen werden als PDF über die ILIAS-Plattform zur Verfügung gestellt				
Literatur	C. E. Housecroft & E. C. Constable: Chemistry, An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry, 4th Edition, Prentice Hall / Pearson, 2010, ISBN 978-0-273-71545-0				

►►► Übrige obligatorische Fächer des Basisjahrs

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-04L	Allgemeine Chemie (Praktikum) ■ <i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag</i>	O	8 KP	12P	H. V. Schönberg, H. Grützmaier, E. C. Meister
Kurzbeschreibung	Qualitative Analyse (Kationen- und Anionennachweis), Säure-Base-Gleichgewicht (pH- Wert, Titrations, Puffer), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Redoxreaktionen (Synthese, Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese, komplexometrische Titration)				
Lernziel	Auswertung von Messdaten, Aggregatzustände (Dampfdruck, Leitfähigkeitsmessungen, Kalorimetrie)				
Inhalt	Qualitative Analyse (einfacher Kationen- und Anionentrennungsgang, Nachweis von Kationen und Anionen), Säure-Base-Gleichgewicht (Säure- und Basenstärke, pH- und pKa-Werte, Titrations, Puffer, Kjeldahlbestimmung), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Oxidationszahlen und Redoxverhalten (Synthese), Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese von Komplexen, Ligandaustauschreaktionen, komplexometrische Titration)				
Skript	Auswertung von Messdaten (Messfehler, Mittelwert, Fehlerbetrachtung), Aggregatzustände (Dampfdruck), Eigenschaften von Elektrolyten (Leitfähigkeitsmessungen), Thermodynamik (Kalorimetrie)				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Praktikum in allgemeiner Chemie soll den Studierenden mit einfachen experimentellen Arbeiten im Laboratorium vertraut machen. Dabei sollen erste Erfahrungen mit dem Reaktionsverhalten von Stoffen gemacht werden. Neben einer Reihe von quantitativen Versuchen vermitteln qualitative Versuche Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Substanzen. Die einzelnen Versuche sind so ausgewählt, dass ein möglichst vielfältiger Überblick über Substanzklassen und Phänomene der Chemie erhalten wird. In einem physikalisch chemischen Teil des Praktikums werden Versuche zum Verhalten von Substanzen in ihren Aggregatzuständen durchgeführt und die Änderung ausgesuchter physikalischer Grössen erfasst und diskutiert.				
Literatur	http://www.gruetzmacher.ethz.ch/education/labcourses				
Voraussetzungen / Besonderes	Elektronische Einschreibung obligatorisch bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn				

►► 3. Semester (Biochemisch-Physikalische Richtung)

►►► Obligatorische Fächer: Prüfungsblock

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0373-00L	Mathematik III: Partielle Differentialgleichungen	W	4 KP	2V+1U	C. Busch, F. Da Lio
Kurzbeschreibung	Beispiele von partiellen Differentialgleichungen. Lineare partielle Differentialgleichungen. Einführung in die Separation der Variablen-Methode. Fourier-Reihen, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation und Anwendungen auf die Auflöser zu einigen partiellen Differentialgleichungen (Laplace-Gleichung, Wärmeleitungs-gleichung, Wellengleichung).				
Lernziel	Das Hauptziel ist es, eine grundlegende Kenntnisse der klassischen Werkzeugen zu geben um lineare partielle Differentialgleichungen explizit zu lösen.				
Skript	Es gibt ein Skript auf English und ein auf Deutsch des Dozenten.				
Literatur	1) N. Hungerbühler, Einführung in partielle Differentialgleichungen für Ingenieure, Chemiker und Naturwissenschaftler, vdf Hochschulverlag, 1997. 2) Y. Pinchover and J. Rubinstein An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press 3) S. Salsa, Partial Differential Equations in Action: From Modelling to Theory, Series: Universitext, Springer, 2008. 4) J. David Logan: Applied Partial Differential Equations, Springer				

Voraussetzungen / Besonderes	Minimale Hintergrund von Funktionen mit mehreren Variablen (Riemann-Integral in zwei oder drei Variablen, Die Substitution von Variablen in den Integralen, die partiellen Ableitungen, die Differenzierbarkeit, Jacobian); numerische und funktionelle Folgen und Reihen; Grundkenntnisse der gewöhnlichen linearen Differenzialgleichungen.				
401-0353-00L	Analysis III	W	4 KP	2V+1U	H. Knörrer
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung werden Probleme der angewandten Analysis behandelt, speziell ausgerichtet auf die Bedürfnisse der Elektrotechniker. Dazu gehört vor allem das Studium der einfachsten Fälle der drei Grundtypen von partiellen Differentialgleichungen zweiten Grades: Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung und Wellengleichung.				
Inhalt	1.) Klassifizierung von PDE's - linear, quasilinear, nicht-linear - elliptisch, parabolisch, hyperbolisch 2.) Quasilineare PDE - Methode der Charakteristiken (Beispiele) 3.) Elliptische PDE - Bsp: Laplace-Gleichung - Harmonische Funktionen, Maximumsprinzip, Mittelwerts-Formel. - Methode der Variablenseparation. 4.) Parabolische PDE - Bsp: Wärmeleitungsgleichung - Bsp: Inverse Wärmeleitungsgleichung - Methode der Variablenseparation 5.) Hyperbolische PDE - Bsp: Wellengleichung - Formel von d'Alembert in (1+1)-Dimensionen - Methode der Variablenseparation 6.) Green'sche Funktionen - Rechnen mit der Dirac-Deltafunktion - Idee der Green'schen Funktionen (Beispiele) 7.) Ausblick auf numerische Methoden - 5-Punkt-Diskretisierung des Laplace-Operators (Beispiele)				
Literatur	Y. Pinchover, J. Rubinstein, "An Introduction to Partial Differential Equations", Cambridge University Press (12. Mai 2005) Zusätzliche Literatur: Erwin Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", John Wiley & Sons, Kap. 8, 11, 16 (sehr gutes Buch, als Referenz zu benutzen) Norbert Hungerbühler, "Einführung in die partiellen Differentialgleichungen", vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich. G. Felder:Partielle Differenzialgleichungen. http://www.math.ethz.ch/u/felder/Teaching/PDG				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Analysis I und II, Fourier Reihen (Komplexe Analysis)				
402-0043-00L	Physik I	W	4 KP	3V+1U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics with the help of demonstration experiments: mechanics of point-like and ridged bodies, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	The concepts and tools in physics, as well as the methods of an experimental science are taught. The student should learn to identify, communicate and solve physical problems in his/her own field of science.				
Inhalt	Mechanics (motion, Newton's laws, work and energy, conservation of momentum, rotation, gravitation, fluids) Periodic Motion and Waves (periodic motion, mechanical waves, acoustics).				
Skript	The lecture follows the book "Physics" by Paul A. Tipler.				
Literatur	Paul A. Tipler and Gene P. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, W.H. Freeman (see also "Physik für Wissenschaftler und Ingenieure", Springer Spektrum).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mathematics I & II				
402-1701-00L	Physik I	W	7 KP	4V+2U	W. Wegscheider
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung stellt eine erste Einführung in die Physik dar. Der Schwerpunkt liegt auf klassischer Mechanik, zusammen mit einer Einführung in die Wärmelehre.				
Lernziel	Aneignung von Kenntnissen der physikalischen Grundlagen in der klassischen Mechanik und Waermelehre. Fertigkeiten im Lösen von physikalischen Fragen anhand von Übungsaufgaben.				
529-0422-00L	Physikalische Chemie II: Chemische Reaktionskinetik	O	4 KP	3V+1U	H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Einführung in die chemische Reaktionskinetik. Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen. Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Kettenreaktionen, Katalyse und Enzymkinetik.				
Lernziel	Einführung in die chemische Reaktionskinetik				
Inhalt	Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik bis hin zu neuen Entwicklungen der Femtosekundenkinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen: Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante und Arrheniusgleichung, Stosstheorie, Reaktionsquerschnitte, Theorie des Übergangszustandes. Zusammengesetzte Reaktionen: Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Näherungsverfahren, Kettenreaktionen, Explosionen und Detonationen. Homogene Katalyse und Enzymkinetik. Kinetik geladener Teilchen. Diffusion und diffusionskontrollierte Reaktionen. Photochemische Kinetik. Heterogene Reaktionen und heterogene Katalyse.				
Skript	Molekulare Thermodynamik und Kinetik, Teil 1, Chemische Reaktionskinetik. Quack, M. und Jans-Bürli, S. 1986, VdF, Zürich. (Neuaufgabe in Vorbereitung, wird verteilt).				
Literatur	- Wedler, G., 1982: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag Chemie, Weinheim.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Mathematik I und II - Allgemeine Chemie I und II - Physikalische Chemie I				
529-0221-00L	Organische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	B. B. Bernet, F. Diederich

Kurzbeschreibung	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Chemie von Aldehyden und Ketonen (Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen, Umsetzung mit Phosphor- und Schwefel-Yliden; Enolate als Nucleophile) und von Carbonsäurederivaten. Aldolreaktionen.
Lernziel	Aneignen eines grundlegenden Syntheserepertoires, das eine Reihe wichtiger Reaktionen von Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie Eliminierungen und Fragmentierungen beinhaltet. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der Reaktionsmechanismen und des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität gelegt. Die in der Vorlesung besprochenen Konzepte werden anhand konkreter Beispiele in den wöchentlich ausgegebenen und jeweils eine Woche später besprochenen Übungen vertieft.
Inhalt	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Carbonylchemie: Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, Derivate von Carbonsäuren, Derivate der Kohlensäure, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen an die Carbonylgruppe, Enolate von Carbonylverbindungen als Nucleophile, Umsetzung von Ketonen mit Phosphor- und Schwefel-Yliden. Aldol-Reaktionen.
Skript	Ein Skript kann im Rahmen der Vorlesung erworben werden. Zusätzliches Material wird ggf. über das Internet zur Verfügung gestellt.
Literatur	Keine Pflichtliteratur. Ergänzungsliteratur wird zu Beginn der Vorlesung und im Skript vorgeschlagen.

▶▶▶ Wahlfächer

Im Bachelor-Studiengang Interdisziplinäre Naturwissenschaften können die Studierenden prinzipiell alle Lehrveranstaltungen wählen, die in einem Bachelor-Studiengang der ETH angeboten werden.

Zu Beginn des 2. Studienjahrs legt jeder Studierende in Absprache mit dem Studiendelegierten für Interdisziplinäre Naturwissenschaften sein/ihr individuelles Studienprogramm fest. Siehe Studienreglement 2010 für Details.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0051-00L	Analytische Chemie I	W	3 KP	3G	D. Günther, M.-O. Ebert, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circular dichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afholter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntzsch N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				
529-1041-00L	Analytische Chemie (für Biol./Pharm.Wiss.)	W	2 KP	2G	M. Badertscher, M. Pabst
Kurzbeschreibung	Grundlagen der wichtigsten Trennmethoden und der Interpretation von Molekülspektren.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen und Trennmethoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung (Massenspektrometrie, NMR-, IR-, UV/VIS-Spektroskopie). Grundlagen und Anwendung chromatographischer und elektrophoretischer Trennverfahren. Praxisnahe Anwendung und Vertiefung des Grundwissens anhand von Übungen.				
Skript	Ein umfangreiches Skript wird in der Vorlesung abgegeben. Eine Kurzfassung des Teils "Spektroskopie" definiert die für die Prüfung dieses Teils relevanten Themen.				
Literatur	- M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - Williams D.H., Fleming I., Spektroskopische Methoden zur Strukturaufklärung, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1975; - Pretsch E., Bühlmann P., Afholter, C. Structure Determination of Organic Compounds, 4th revised and enlarged english edition, Springer-Verlag, Berlin 2000; - Pretsch E., Bühlmann P., Afholter C., Badertscher M., Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, vierte Auflage, Springer-Verlag, Berlin 2001; - Silverstein R.M., Bassler G.C., Morrill T.C., Spectrometric Identification of Organic Compounds, 5th Edition, John Wiley & Sons, 1991; - D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Grundlagen, Geräte, Anwendungen, Springer, Berlin, 1996; - K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001; - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1998; - K. Robards, P.R.Haddad, P.E. Jackson, Principles and practice of modern chromatographic methods, Academic Press, London, 1994;				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - 529-1001-01 V "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1001-00 P "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1011-00 G "Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)"				
529-0121-00L	Anorganische Chemie I	W	3 KP	2V+1U	A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Komplexe der Übergangsmetalle: Struktur, chemische Bindung, spektroskopische Eigenschaften und Synthese.				
Lernziel	Vermittlung der methodischen Grundlagen der Bindungstheorie in Komplexen der Übergangsmetalle. Erklärung der Struktur, der chemischen Bindung und der spektroskopischen Eigenschaften. Allgemeine synthetische Strategien.				
Inhalt	Die chemische Bindung (Zusammenfassung). Symmetrie und Gruppentheorie. Bindungstheorien der Koordinationsverbindungen: Valenzstruktur (VB), Kristallfeldtheorie (KFT), Molekülorbital-Theorie (MO LCAO, sigma- und pi-Bindungen). pi-Akzeptor-Liganden (CO, NO, Olefine, Disauerstoff, Diwasserstoff, Phosphine und Phosphite). Elektronische Spektren der Komplexe (Tanabe-Sugano-Diagramme). Koordinationszahlen und Isomerie. Moleküldynamische Phänomene. Komplexe und Kinetik.				
Skript	Am HCI-Shop erhältlich				
Literatur	- J. E. Huheey: Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität, Walter de Gruyter, Berlin, 3. Auflage, 2003.				
252-0847-00L	Informatik	W	5 KP	2V+2U	B. Gärtner

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist eine algorithmisch orientierte Einführung ins Programmieren.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Skript	Ein Skript *in englischer Sprache* wird semesterbegleitend herausgegeben.				
Literatur	Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000. Stanley B. Lippman: C++ Primer, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1998. Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1997. Doina Logofatu: Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg, 2006. Walter Savitch: Problem Solving with C++, Eighth Edition, Pearson, 2012				
Voraussetzungen / Besonderes	Ab HS 2013 ist für die Prüfungszulassung kein Testat mehr erforderlich. Die Bearbeitung der wöchentlichen Übungsreihen wird stark empfohlen, ist aber freiwillig. Vor Semesterende wird eine freiwillige Probeklausur angeboten, die korrigiert und benotet wird. Ist die dabei erzielte Note besser als die Note in der späteren Prüfungsklausur, so wird die Prüfungsnote um 0.25 angehoben.				
551-0103-00L	GL der Biologie IIA: Zellbiologie	W	5 KP	5V	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.				
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0103-00L-H13/default.aspx). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.				
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fünfte Auflage, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (gebunden) und ISBN 978-0-8153-4106-2 (Taschenbuchausgabe).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks. In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science. Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				
Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				
401-0373-00L	Mathematik III: Partielle Differentialgleichungen	W	4 KP	2V+1U	C. Busch, F. Da Lio
Kurzbeschreibung	Beispiele von partiellen Differentialgleichungen. Lineare partielle Differentialgleichungen. Einführung in die Separation der Variablen-Methode. Fourier-Reihen, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation und Anwendungen auf die Auflösung zu einigen partiellen Differentialgleichungen (Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung).				
Lernziel	Das Hauptziel ist es, eine grundlegende Kenntnisse der klassischen Werkzeugen zu geben um lineare partielle Differentialgleichungen explizit zu lösen.				
Skript	Es gibt ein Skript auf English und ein auf Deutsch des Dozenten.				

Literatur	1) N. Hungerbühler, Einführung in partielle Differentialgleichungen für Ingenieure, Chemiker und Naturwissenschaftler, vdf Hochschulverlag, 1997. 2) Y. Pinchover and J. Rubinstein An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press 3) S. Salsa, Partial Differential Equations in Action: From Modelling to Theory, Series: Universitext, Springer, 2008. 4) J. David Logan: Applied Partial Differential Equations, Springer				
Voraussetzungen / Besonderes	Minimale Hintergrund von Funktionen mit mehreren Variablen (Riemann-Integral in zwei oder drei Variablen, Die Substitution von Variablen in den Integralen, die partiellen Ableitungen, die Differenzierbarkeit, Jacobian); numerische und funktionelle Folgen und Reihen; Grundkenntnisse der gewöhnlichen linearen Differenzialgleichungen.				
401-1151-00L	Lineare Algebra I	W	7 KP	4V+2U	T. Ilmanen
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der Vektorräume für Studierende der Mathematik und der Physik. Lösungen linearer Gleichungen, lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Bilinearformen, kanonische Formen für Matrizen, ausgewählte Anwendungen. Teil I.				
Lernziel	Beherrschung der Grundkonzepte der Linearen Algebra				
401-0643-00L	Statistik <i>Ab FS 2014 wird die Lerneinheit als Statistik I im Frühjahrssemester angeboten.</i>	W	3 KP	2V+1U	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	Einführung in einfache Methoden und grundlegende Begriffe von Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung für Nichtmathematiker. Die Konzepte werden anhand einiger anschaulicher Beispiele eingeführt.				
Lernziel	Mehr Infos: http://stat.ethz.ch/education/semesters/as2012/bio Grundverständnis für die Gesetze des Zufalls und des Denkens in Wahrscheinlichkeiten. Kenntnis von Methoden zur Darstellung von Daten und zu ihrer quantitativen Interpretation unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit.				
Inhalt	Modelle und Statistik für Zähldaten: Diskrete Wahrscheinlichkeitsmodelle, Binomial-Verteilung, Tests und Vertrauensintervalle für eine Wahrscheinlichkeit, Poisson-Verteilung und deren Statistik. Modelle und Statistik für Messdaten: Beschreibende Statistik, Zufallsvariablen mit Dichten, Fehlerfortpflanzung, t-Test und Wilcoxon-Test und zugehörige Vertrauensintervalle. Regression: Das Modell der linearen Regression, Tests und Vertrauensintervalle, Residuenanalyse.				
Skript	Es steht ein kurzes Skript von ca. 50 Seiten zur Verfügung. Für ausführlichere Erläuterungen und Beispiele wird auf das Buch von W. Stahel verwiesen.				
Literatur	- W. A. Stahel, Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, 4. Aufl., Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I und II, Grunderfahrungen mit experimentellen Daten aus den Praktika.				
401-2303-00L	Funktionentheorie	W	6 KP	3V+2U	J. Teichmann
Kurzbeschreibung	Komplexe Funktionen einer komplexen Veränderlichen, Cauchy-Riemann Gleichungen, Cauchyscher Integralsatz, Singularitäten, Residuensatz, Umlaufzahl, analytische Fortsetzung, konforme Abbildungen. Riemannscher Abbildungssatz.				
Literatur	D. Salamon: "Funktionentheorie". Birkhauser, 2011. (In German) L. Ahlfors: "Complex analysis. An introduction to the theory of analytic functions of one complex variable." International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill Book Co. B. Palka: "An introduction to complex function theory." Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, 1991. K.Jaenich: Funktionentheorie. Springer Verlag R.Remmert: Funktionentheorie I. Springer Verlag E.Hille: Analytic Function Theory. AMS Chelsea Publications				
402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	W	7 KP	4V+2U	R. Renner
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisel, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.				
401-2333-00L	Methoden der mathematischen Physik I	W	6 KP	3V+2U	E. Trubowitz
Kurzbeschreibung	Fourierreihen. Lineare partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Fouriertransformation. Spezielle Funktionen und Eigenfunktionenentwicklungen. Das Keplerproblem. Ausgewählte Probleme aus der Quantenmechanik.				
402-2883-00L	Physik III	W	7 KP	4V+2U	A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Einführung in das Gebiet der Quanten- und Atomphysik und in die Grundlagen der Optik und statistischen Physik.				
Lernziel	Grundlegende Kenntnisse in Quanten- und Atomphysik und zudem in Optik und statistischer Physik werden erarbeitet. Die Fähigkeit zur eigenständigen Lösung einfacher Problemstellungen aus den behandelten Themengebieten wird erreicht. Besonderer Wert wird auf das Verständnis experimenteller Methoden zur Beobachtung der behandelten physikalischen Phänomene gelegt.				
Inhalt	Einführung in die Quantenphysik: Atome, Photonen, Photoelektrischer Effekt, Rutherford Streuung, Compton Streuung, de-Broglie Materiewellen. Quantenmechanik: Wellenfunktionen, Operatoren, Schrödinger-Gleichung, Potentialtopf, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom, Spin. Atomphysik: Zeeman-Effekt, Spin-Bahn Kopplung, Mehrelektronenatome, Röntgenspektren, Auswahlregeln, Absorption und Emission von Strahlung, LASER. Optik: Fermatsches Prinzip, Linsen, Abbildungssysteme, Beugung und Brechung, Interferenz, geometrische und Wellenoptik, Interferometer, Spektrometer. Statistische Physik: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Boltzmann-Verteilung, statistische Ensembles, Gleichverteilungssatz, Schwarzkörperstrahlung, Plancksches Strahlungsgesetz.				
Skript	Im Rahmen der Veranstaltung wird ein Skript in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Quantenmechanik/Atomphysik/Moleküle: "Atom- und Quantenphysik", H. Haken and H. C. Wolf, ISBN 978-3540026211 Optik: "Optik", E. Hecht, ISBN 978-3486588613 Statistische Mechanik: "Statistical Physics", F. Mandl ISBN 0-471-91532-7				

402-0263-00L	Astrophysics I	W	10 KP	3V+2U	A. Refregier
Kurzbeschreibung	This introductory course will develop basic concepts in astrophysics as applied to the understanding of the physics of planets, stars, galaxies, and the Universe.				
Lernziel	The course provides an overview of fundamental concepts and physical processes in astrophysics with the dual goals of: i) illustrating physical principles through a variety of astrophysical applications; and ii) providing an overview of research topics in astrophysics.				
752-4001-00L	Mikrobiologie	W	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	W	3 KP	2V	S. Güsewell, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	Ökologische Grundkonzepte und ihre praktische Bedeutung werden mit Beispielen aus aquatischen und terrestrischen Ökosystemen vorgestellt. Studierende lernen, welche Faktoren die Verbreitung von Organismen bestimmen, wie sich Populationen entwickeln, wie Lebensgemeinschaften aufgebaut sind, wie Ökosysteme funktionieren, was Biodiversität bedeutet und mit welchen Massnahmen sie geschützt werden kann				
Lernziel	Die TeilnehmerInnen können - ökologische Grundbegriffe definieren und konkrete Beispiele dazu geben; - den Einfluss von Umweltfaktoren auf Organismen beschreiben und Anpassungen erklären; - die Vorgänge beschreiben, welche die Entwicklung von Populationen, das Zusammenleben von Arten in Lebensgemeinschaften und die Funktion von Ökosystemen bestimmen; - natürliche und menschliche Einflüsse auf diese Vorgänge erläutern; - Muster der Biodiversität beschreiben; aktuelle Naturschutzprobleme erläutern; - das ökologische Grundwissen anwenden, um neue Beobachtungen oder Untersuchungsergebnisse zu interpretieren, Situationen zu beurteilen, Entwicklungen vorherzusagen, oder Lösungen für bestimmte Probleme vorzuschlagen.				
Inhalt	- Übersicht der aquatischen und terrestrischen Lebensräume mit ihren Bewohnern - Einfluss von Umweltfaktoren (Temperatur, Strahlung, Wasser, Nährstoffe etc.) auf Organismen; Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen - Populationsdynamik: Ursachen, Beschreibung, Vorhersage und Regulation - Interaktionen zwischen Arten (Konkurrenz, Koexistenz, Prädation, Parasitismus, Nahrungsnetze) - Lebensgemeinschaften: Struktur, Stabilität, Sukzession - Ökosysteme: Kompartimente, Stoff- und Energieflüsse - Biodiversität: Variation, Ursachen, Gefährdung und Erhaltung - Aktuelle Naturschutzprobleme und -massnahmen - Evolutionäre Ökologie: Methodik, Spezialisierung, Koevolution				
Skript	Unterlagen, Vorlesungsfolien und relevante Literatur sind in der Lehrdokumentenablage abrufbar. Die Unterlagen für die nächste Vorlesung stehen jeweils spätestens am Freitagmorgen zur Verfügung.				
Literatur	Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.- Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.- Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.				
701-0245-00L	Introduction to Evolutionary Biology	W	2 KP	2V	G. Velicer, S. Wielgoss
Kurzbeschreibung	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions.				
Lernziel	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions. The topics covered range from different forms of selection, phylogenetic analysis, population genetics, life history theory, the evolution of sex, social evolution to human evolution. These topics are important for the understanding of a number of evolutionary problems in the basic and applied sciences.				
Inhalt	Topics likely to be covered in this course include research methods in evolutionary biology, adaptation, evolution of sex, evolutionary transitions, human evolution, infectious disease evolution, life history evolution, macroevolution, mechanisms of evolution, phylogenetic analysis, population dynamics, population genetics, social evolution, speciation and types of selection.				
Literatur	Freeman, Scott (2007) "Evolutionary Analysis " 4th edition. Prentice Hall, New Jersey. ISBN 0-13-239789-7				
Voraussetzungen / Besonderes	The exam is based on lecture and textbook.				
701-0023-00L	Atmosphäre	W	3 KP	2V	H. Wernli, T. Peter
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.				
701-0501-00L	Pedosphäre	W	3 KP	2V	R. Kretzschmar, J. G. Wiederhold

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

701-0401-00L	Hydrosphäre	W	3 KP	2V	P. Bayer, R. Kipfer
Kurzbeschreibung	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Lernziel	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Inhalt	Themen der Vorlesung. Physikalische Eigenschaften des Wassers (Dichte und Zustandsgleichung) - Globale Wasserressourcen Prozesse an Grenzflächen - Energieflüsse (thermisch, kinetisch) - Verdunstung, Gasaustausch Stehende Oberflächengewässer (Meer, Seen) - Wärmebilanz - vertikale Schichtung und globale thermohaline Zirkulation / grossskalige Strömungen - Turbulenz und Mischung - Mischprozesse in Fließgewässern Grundwasser und seine Dynamik. - Grundwasser als Teil des hydrologischen Kreislaufs - Einzugsgebiete, Wasserbilanzen - Grundwasserströmung: Darcy-Gesetz, Fließnetze - hydraulische Eigenschaften Grundwasserleiter und ihre Eigenschaften - Hydrogeochemie: Grundwasser und seine Inhaltsstoffe, Tracer - Wassernutzung: Trinkwasser, Energiegewinnung, Bewässerung Fallbeispiele: 1. Wasser als Ressource, 2. Wasser und Klima				
Skript	Ergänzend zu den empfohlenen Lehrmitteln werden Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Die Vorlesung stützt sich auf folgende Lehrmittel: a) Park, Ch., 2001, The Environment, Routledge, 2001 b) Price, M., 1996. Introducing groundwater. Chapman & Hall, London u.a.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Fallbeispiele und die selbständig zu bearbeitende Übungen sind ein obligatorischer Bestandteil der Lehrveranstaltung.				

701-0255-00L	Biochemie	W	2 KP	2V	H.-P. Kohler, W. Angst
Kurzbeschreibung	Aufbauend auf den Biologievorlesungen im 1. und 2. Semester werden biochemische Kenntnisse in Enzymologie, Membranbiochemie und Intermediärstoffwechsel vermittelt. Absolvierende sind in der Lage, von wesentlichen Stoffwechselfvorgängen in Pflanzen und Tieren die Mechanismen und die beteiligten Stoffe zu beschreiben.				
Lernziel	Studierende verstehen - die Struktur und Funktion von biologischen Makromolekülen - die kinetischen Grundlagen von enzymatischen Reaktionen - thermodynamische und mechanistische Grundlagen relevanter Stoffwechselprozesse Die Studierenden sind in der Lage, relevante Stoffwechselreaktionen detailliert zu beschreiben.				
Inhalt	Kursinhalt Einführung, Grundlagen, Zusammensetzung der Zelle, biochemische Einheiten, Repetition relevanter Reaktionen der organischen Chemie Struktur und Funktion der Proteine Kohlenhydrate Lipide und biologische Membranen Enzyme und Enzymkinetik Katalytische Strategien Der Stoffwechsel: Konzepte, Grundmuster und thermodynamische Grundlagen Glykolyse und Gärung Citratzyklus Oxidative Phosphorylierung, Repetition der relevanten Grundlagen der Redoxchemie Fettsäuremetabolismus				
Skript	Als Skript dient eine Modifikation von: Horton et al. Biochemie (Pearson Verlag).				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt werden Basiskenntnisse in Biologie und Chemie.				

701-0423-00L	Chemie aquatischer Systeme	W	3 KP	2G	L. Sigg
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die chemischen Prozesse in aquatischen Systemen und zeigt ihre Anwendung in verschiedenen Systemen. Es werden folgende Themen behandelt: Säure-Base-Reaktionen und Carbonatsystem, Löslichkeit fester Phasen und Verwitterung, Redoxreaktionen, Komplexierung der Metalle, Reaktionen an Grenzflächen fest / Wasser, Anwendungen auf See, Fluss, Grundwasser.				
Lernziel	Verständnis für die chemischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Verständnis der chemischen Zusammensetzung verschiedener aquatischer Systeme.				

Inhalt	Grundlagen der Chemie aquatischer Systeme. Regulierung der Zusammensetzung natürlicher Gewässer durch chemische, geochemische und biologische Prozesse. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Folgende Themen werden behandelt: Säure-Base-Reaktionen (Carbonatsystem); Löslichkeit fester Phasen und Verwitterungsreaktionen; Metallkomplexierung und Metallkreisläufe in Gewässern; Redoxprozesse; Reaktionen an Grenzflächen fest-Wasser. Anwendungen auf Seen, Flüsse, Grundwasser.
Skript	Unterlagen werden abgegeben.
Literatur	Sigg, L., Stumm, W., Aquatische Chemie, 5. Aufl., vdf/UTB, Zürich, 2011.

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

252-0021-00L	Einführung in die Programmierung	W	7 KP	4V+2U	B. Meyer
Kurzbeschreibung	Einführung in grundlegende Konzepte der modernen Programmierung. Vermittlung der Fähigkeit, Programme von höchster Qualität zu entwickeln. Einführung in Prinzipien des Software Engineering mit objekt-orientiertem Ansatz basierend auf Design by Contract, unterstützt durch die Programmiersprache Eiffel. Der Kurs beinhaltet Programmierübungen und ein Projekt mit Graphik und Multimedia Applikationen.				
Lernziel	Viele Menschen können einfache Programme schreiben. Die Ziele der Vorlesung "Einführung in die Programmierung" gehen aber darüber hinaus: sie lehrt die fundamentalen Konzepte und Fertigkeiten, die nötig sind, um professionelle Programme zu erstellen. Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung beherrschen Studenten die fundamentalen Kontrollstrukturen, Datenstrukturen, die Verfahren zur Problemlösung und Mechanismen von Programmiersprachen, die die moderne Programmierung auszeichnen. Sie kennen die Grundregeln für die Produktion von Software in hoher Qualität. Sie haben die nötigen Vorkenntnisse für weiterführende Vorlesungen, die das Programmieren in spezialisierten Anwendungsgebieten vorstellen.				
Inhalt	Grundlagen der objekt-orientierten Programmierung. Objekte und Klassen. Vor- und Nachbedingungen, Invarianten, Design by Contract. Elementare Kontrollstrukturen. Zuweisungen und Referenzierung. Grundbegriffe aus der Hardware. Elementare Datenstrukturen und Algorithmen. Rekursion. Vererbung und "deferred classes", Einführung in Event-driven Design und Concurrent Programming. Grundkonzepte aus Software Engineering wie dem Softwareprozess, Spezifikation und Dokumentation, Reuse und Quality Assurance.				
Skript	Buch: "Touch of Class" (siehe unter "Literatur") Zusätzlich werden die Vorlesungsfolien auf der Vorlesungswebseite zum Download zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Bertrand Meyer: Touch of Class: Learning to Program Well Using Objects and Contracts, Springer Verlag, 2009; dies ist das offizielle Lehrbuch für die Vorlesung. Siehen http://www.polybuchhandlung.ch/100/con_liste.asp				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung benutzt den Ansatz des "Outside-In", der es den Studenten ermöglicht, von Anfang an grafische Bibliotheken zu benutzen und grosse Programme zu entwickeln. Die Studenten lernen Schritt für Schritt, wie die Bibliothek aufgebaut ist, und benutzen sie als eine Quelle der Inspiration and Imitation.				

►► 5. Semester (Biochemisch-Physikalische Richtung)

►►► Praktika, Semesterarbeiten, Proseminare, Exkursionen

Praktika ergeben sich aus den Wahlfächerpaketen, die individuell beim Studiendelegierten zu beantragen sind.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0450-00L	Semesterarbeit	W	18 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden von den Studierenden individuell nach ihren Fächerpaketen gewählt.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit der wissenschaftlichen Arbeit vertraut gemacht und vertiefen ihr Wissen in einem Fachgebiet.				
529-0020-00L	Research Project	W	20 KP	20A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit der wissenschaftlichen Arbeit vertraut gemacht und vertiefen ihr Wissen in einem Fachgebiet.				

►►► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0400-00L	Bachelor-Arbeit	O	15 KP	15D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelorarbeit stellt den Abschluss des Bachelorstudiums dar. Sie ist eine wissenschaftliche und selbständige Arbeit unter der Leitung einer Dozentin oder eines Dozenten des gewählten Fachgebietes.				
Lernziel	Die Bachelor-Arbeit soll dazu dienen, das Wissen in einem bestimmten Fachgebiet zu vertiefen und die Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit fördern.				

► Übrige Fächer des Bachelor-Studiums

Im Bachelor-Studiengang Interdisziplinäre Naturwissenschaften können die Studierenden prinzipiell alle Lehrveranstaltungen wählen, die in einem Bachelor-Studiengang der ETH angeboten werden.

Zu Beginn des 2. Studienjahrs legt jeder Studierende in Absprache mit dem Studiendelegierten für Interdisziplinäre Naturwissenschaften sein/ihr individuelles Studienprogramm fest. Siehe Studienreglement 2010 für Details.

►► Weitere Wahlfächer

Weitere Wahlfächer ergeben sich aus den Wahlfächerpaketen, die beim Studiendelegierten individuell zu beantragen sind.

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH, gemäss Fächerpaket

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Interdisziplinäre Naturwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Interdisziplinäre Naturwissenschaften Master

Im Master-Studiengang Interdisziplinäre Naturwissenschaften können die Studierenden prinzipiell alle Lehrveranstaltungen wählen, die in einem Master-Studiengang der ETH angeboten werden.

Zu Beginn des Master-Studiums legt jeder Studierende in Absprache mit dem Studiendelegierten für Interdisziplinäre Naturwissenschaften sein/ihr individuelles Studienprogramm fest. Siehe Studienreglement für Details.

► Vertiefungen

Es können verschiedene Vertiefungen (Majors) gewählt werden. Die Liste der Vertiefungen finden Sie unter:
http://www.chab.ethz.ch/lehre/in_msc/index_EN

Ausserdem können auch weitere individuelle Vertiefungen (Majors) nach Massgabe des Studienreglementes Art. 19, Absatz 3, gewählt werden.

Angebot aus allen Lehrveranstaltungen der ETH, gemäss individuellem Studienprogramm.

► Allgemeine Fächer

Angebot aus allen Lehrveranstaltungen der ETH, gemäss individuellem Studienprogramm.

► Proseminare, Praktika, Projektarbeiten und Semesterarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
Angebot aus allen Lehrveranstaltungen der ETH, gemäss individuellem Studienprogramm.					
529-0020-00L	Research Project	W	20 KP	20A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit der wissenschaftlichen Arbeit vertraut gemacht und vertiefen ihr Wissen in einem Fachgebiet.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Master-Arbeit

Falls Sie eine Master Arbeit mit mehr als den vorgeschlagenen 20 Kreditpunkten machen, wählen Sie eine Lehrveranstaltung aus einem Department der ETH, die der gewählten Vertiefung des entsprechenden Forschungsgebiets angemessen nahe steht. Der Eintrag erfolgt durch das Studiensekretariat (HCI H201).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-1000-00L	Master Thesis	O	20 KP	20D	Dozent/innen
Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.					
Kurzbeschreibung	In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is usually carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	In the Master Thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working.				

Interdisziplinäre Naturwissenschaften Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Lebensmittelwissenschaft Bachelor

► 1. Semester

►► Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-2001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	W. Uhlig, J. E. E. Buschmann, J. Cvengros, P. Funck, E. C. Meister, R. Verel
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				
Inhalt	1. Grundlagen Materie und Stoffe. Ihre chemischen Formulierungen, Aggregatzustände und quantitativen Beschreibungen. 2. Kräfte in der Chemie Elektrische Ladungen und das Coulomb-Gesetz. Intermolekulare Wechselwirkungen. Kraft und Energie. 3. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze. 4. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale. 5. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme. 6. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen. 7. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen. 8. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten. 9. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante. 10. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen. 11. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen. 12. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt.				
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.				
Literatur	Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Mortimer, Müller CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
401-0251-00L	Mathematik I: Analysis I und Lineare Algebra	O	6 KP	4V+2U	A. Cannas da Silva
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt mathematische Konzepte und Methoden, die zum Modellieren, Lösen und Diskutieren wissenschaftlicher Probleme nötig sind - speziell durch gewöhnliche Differentialgleichungen.				
Lernziel	Mathematik ist von immer grösserer Bedeutung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Grund dafür ist das folgende Konzept zur Lösung konkreter Probleme: Der entsprechende Ausschnitt der Wirklichkeit wird in der Sprache der Mathematik modelliert; im mathematischen Modell wird das Problem - oft unter Anwendung von äusserst effizienter Software - gelöst und das Resultat in die Realität zurück übersetzt.				
Inhalt	Ziel der Vorlesungen Mathematik I und II ist es, die einschlägigen mathematischen Grundlagen bereit zu stellen. Differentialgleichungen sind das weitaus wichtigste Hilfsmittel im Prozess des Modellierens und stehen deshalb im Zentrum beider Vorlesungen. 1. Lineare Algebra und Komplexe Zahlen: lineare Gleichungssysteme, Gauss-Verfahren, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Darstellungsformen der komplexe Zahlen, Potenzieren, Radizieren, Fundamentalsatz der Algebra. 2. Differential- und Integralrechnung: Wiederholung der Ableitung, Linearisierung, Taylor-Polynome, Extremwerte, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Stammfunktion, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale. 3. Gewöhnliche Differentialgleichungen: Variation der Konstanten, Dgl mit trennbaren Variablen, Integration durch Substitution, Systeme linearer Dgl mit konstanten Koeffizienten, Dgl erster und n-ter Ordnung, Einführung in die dynamischen Systeme.				
Literatur	- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1 und 2, Vieweg+Teubner. - Schuster, R.: Biomathematik, Vieweg+Teubner. - Akveld, M. und Sperb, R.: Analysis I, vdf. - Storrer, H. H.: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften, Bd. 1, Birkhäuser Skripten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vertrautheit mit den Grundlagen der Analysis, insbesondere mit dem Funktions- und Ableitungsbegriff.				
551-0001-00L	Allgemeine Biologie I	O	3 KP	3V	U. Sauer, A. Widmer
Kurzbeschreibung	Grundlagen des Aufbaus, der Bildung und der Funktion der Zellen und Biomakromoleküle, Prinzipien des Stoffwechsels, sowie Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik und der Evolutionsbiologie.				
Lernziel	Erster Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende der Argrar-, Lebensmittel- und Umweltwissenschaften. Verständnis einiger grundlegender Konzepte der Biologie: die Hierarchie der strukturellen Ebenen der biologischen Organisation, mit dem Schwerpunkt auf der Zelle und ihren Funktionen, dem Stoffwechsel, der Vererbung und der Evolution.				

Inhalt	Struktur und Funktion von Biomakromolekülen; Grundlagen des Stoffwechsels; Zellbiologie; Struktur und Funktionen von Membranen; grundlegende Energetik zellulärer Prozesse; Atmung; Photosynthese; Zellzyklus; Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung; Mendel- und Molekulargenetik; Tier Fortpflanzung und Verhalten; Sinnesorgane und motorische Systeme; Populations- und Evolutionsbiologie; Prinzipien der Phylogenese.
	Die folgenden Campbell Kaptiel werden behandelt:
	2 Biochemistry The Chemical Context of Life
	3 Biochemistry Water and the Fitness of the Environment
	4 Biochemistry Carbon and the Molecular Diversity of Life
	5 Biochemistry The Structure and Function of Large Biological Molecules
	6 Cell biology A Tour of the Cell
	7 Cell biology Membrane Structure and Function
	8 Cell biology An Introduction to Metabolism
	9 Cell biology Cellular Respiration
	10 Cell biology Photosynthesis
	13 Genetics Meiosis and Sexual Life Cycles
	14 Genetics Mendel and the Gene Idea
	46 Animal Form Animal Reproduction
	50 Animal Form Sensory and Motor Mechanisms
	51 Animal Form Animal Behaviour
	22 Evolution Descent with Modification
	23 Evolution The Evolution of Populations
	24 Evolution The Origin of Species
	25 Evolution The History of Life on Earth
	26 Evol-Biodiv Phylogeny and the Tree of Life
Skript	Kein Skript
Literatur	N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biologie" (8. aktualisierte Aufl.); Pearson Studium, München 2009. (deutsche Auflage) oder: J. B. Reece, L. A. Urry, M. L. Cain, S. A. Wasserman, P. V. Minorsky, R. B. Jackson: "Campbell Biology" (9th edition); Benjamin Cummings, San Francisco 2010. (English edition) oder: N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biology" (8th edition); Benjamin Cummings, San Francisco 2008.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist der erste Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende mit Biologie als Grundlagenfach.

701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	O	3 KP	2V	S. Güsewell, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	Ökologische Grundkonzepte und ihre praktische Bedeutung werden mit Beispielen aus aquatischen und terrestrischen Ökosystemen vorgestellt. Studierende lernen, welche Faktoren die Verbreitung von Organismen bestimmen, wie sich Populationen entwickeln, wie Lebensgemeinschaften aufgebaut sind, wie Ökosysteme funktionieren, was Biodiversität bedeutet und mit welchen Massnahmen sie geschützt werden kann				
Lernziel	Die TeilnehmerInnen können - ökologische Grundbegriffe definieren und konkrete Beispiele dazu geben; - den Einfluss von Umweltfaktoren auf Organismen beschreiben und Anpassungen erklären; - die Vorgänge beschreiben, welche die Entwicklung von Populationen, das Zusammenleben von Arten in Lebensgemeinschaften und die Funktion von Ökosystemen bestimmen; - natürliche und menschliche Einflüsse auf diese Vorgänge erläutern; - Muster der Biodiversität beschreiben; aktuelle Naturschutzprobleme erläutern; - das ökologische Grundwissen anwenden, um neue Beobachtungen oder Untersuchungsergebnisse zu interpretieren, Situationen zu beurteilen, Entwicklungen vorherzusagen, oder Lösungen für bestimmte Probleme vorzuschlagen.				
Inhalt	- Übersicht der aquatischen und terrestrischen Lebensräume mit ihren Bewohnern - Einfluss von Umweltfaktoren (Temperatur, Strahlung, Wasser, Nährstoffe etc.) auf Organismen; Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen - Populationsdynamik: Ursachen, Beschreibung, Vorhersage und Regulation - Interaktionen zwischen Arten (Konkurrenz, Koexistenz, Prädation, Parasitismus, Nahrungsnetze) - Lebensgemeinschaften: Struktur, Stabilität, Sukzession - Ökosysteme: Kompartimente, Stoff- und Energieflüsse - Biodiversität: Variation, Ursachen, Gefährdung und Erhaltung - Aktuelle Naturschutzprobleme und -massnahmen - Evolutionäre Ökologie: Methodik, Spezialisierung, Koevolution				
Skript	Unterlagen, Vorlesungsfolien und relevante Literatur sind in der Lehrdokumentenablage abrufbar. Die Unterlagen für die nächste Vorlesung stehen jeweils spätestens am Freitagmorgen zur Verfügung.				
Literatur	Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.- Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.- Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.				

701-0025-00L	Erd- und Produktionssysteme	O	5 KP	4V	C. Schär, E. Frossard, C. Garcia, D. Giardini, M. Schönbacher, M. Sonneveld, B. Wehrli
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine wissenschaftliche Einführung in zentrale Aspekte des Planeten Erde: von der Entstehung des Planetensystems, über seine Eigenschaften und Ressourcen (Mineralien, Böden, Klima, Wasserkreislauf, Vegetation), bis zur landwirtschaftlichen Produktion.				
Lernziel	Überblick und Verständnis zentraler Aspekte des Planeten Erde und seiner Rolle bei der landwirtschaftlichen Produktion, unter Berücksichtigung aktueller Herausforderungen wie Klimawandel, Wasserkrise, Abholzung, Nord-Süd-Konflikt und Biodiversität.				

Inhalt	Entstehung des Plantensystems, Zusammensetzung der Erde und Atmosphäre, Bildung der Kontinente und Ozeane, Biogeochemische Kreisläufe, Plattentektonik und Erdbeben, Erosion, Klima, Wasserkreislauf, Oberflächengewässer, Vegetation, Wald und Nutzpflanzen, Nahrungsmittelproduktion unter Berücksichtigung von weltweiten ökologischen und ökonomischen Zusammenhänge.				
Skript	Skript wird durch Dozenten abgegeben und/oder per Web zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Weitere Information: http://www.agrarerdumwelt.ethz.ch/education/bachelor/sem1/index_DE				
701-0757-00L	Ökonomie	O	3 KP	2V	R. Schubert
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen für das Verständnis von mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien. Die Teilnehmenden erlangen die Fähigkeit, wirtschaftspolitisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen. Gruppen- und Einzelübungen vertiefen das Wissen.				
Lernziel	Die Studierenden können - die grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien beschreiben. - zu einem gegebenen Thema passende ökonomische Argumentationen einbringen. - ökonomische Massnahmen beurteilen.				
Inhalt	Verhalten von Unternehmen und Haushalten an Märkten; Marktgleichgewicht und Besteuerung; Sozialprodukt und Wirtschaftsindikatoren; Arbeitslosigkeit; Wirtschaftswachstum; Wirtschaftspolitik				
Skript	Herunterladen von Internetplattform				
Literatur	Mankiw, N.G.: Principles of Economics, forth edition, South-Western College/West, Mason 2006. Deutsche Übersetzung: Mankiw, N.G. : Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 3. Aufl., Stuttgart 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Internetplattform				
751-0013-00L	Welternährungssystem (World Food System)	O	4 KP	4V	N. Buchmann, M. Kreuzer, M. Loessner, P. Mérel, D. Moretti, E. J. Windhab
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen des World Food System (Welternährungssystem) werden anhand von Fallbeispielen aus der Forschung entlang der Nahrungskette in Ländern verschiedener Entwicklungsstufen vermittelt. Damit soll Verständnis für die assoziierten globalen Problemstellungen, insbesondere Nahrungsmittelknappheit, falsche Ernährung, Lebensmittelqualität und -sicherheit sowie Umweltfragen generiert werden.				
Lernziel	Mit Besuch dieser Lehrveranstaltung erfassen Studierende die Elemente des ETH World Food System (WFS) und damit verbundener Problemkreise. Insbesondere wird ihnen die Bedeutung der vier Säulen einer globalen Ernährungssicherung bekannt sein, die da sind: (I) Lebensmittel (LM)-Verfügbarkeit (einschl. Erzeugung und Verarbeitung), (II) Zugang zu LM (physisch und monetär), (III) LM-Verwertung (einschl. Qualität und Sicherheit sowie Gesundheit und Wohlbefinden) und (IV) Stabilität der Randbedingungen (ökologisch, ökonomisch und politisch). Die somit vermittelten Einblicke sollen die globalen Hintergründe unserer ETH-Forschung zur Sicherstellung der künftigen Lebensmittelversorgung bewusst machen und damit Motivation und Verständnis für die Einordnung nachfolgender fachspezifischer Lehrveranstaltungen erzeugen. Diese Lehrveranstaltung bezieht Aspekte der Agrar- und Lebensmittelwissenschaften gleichermaßen ein und fördert somit auch die Entwicklung einer notwendigen interdisziplinären Betrachtungsweise der beschriebenen WFS Thematik.				
Inhalt	An Fallbeispielen bestimmter Lebensmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft wird die gesamte Ernährungskette von der Erzeugung des Rohstoffs bis hin zum verarbeiteten Lebensmittel und dessen verbraucherrelevanten Eigenschaftsfunktionen aufgezeigt. Dabei werden jeweils relevante Aspekte für Industrie-, Schwellen und Entwicklungsländer über ingenieur-, natur- und sozialwissenschaftliche Ansätze vermittelt.				
Skript	Skripte, Links und andere Unterlagen werden zu Beginn oder während der Lehrveranstaltung bereitgestellt oder bekanntgegeben.				
Literatur	Information zu Büchern und anderer Literatur wird während der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Fach soll Studierenden vornehmlich der Agrar- und Lebensmittelwissenschaften die Schnittstellen dieser beiden Bereiche im Kontext zu wichtigen globalen Fragestellungen nahebringen. Ferner sollen den Studierenden im ersten Studienjahr Aus- und Einblicke gegeben werden, spezifische Zielrichtungen erkennen und formulieren helfen und somit motivieren, die dafür notwendigen Grundlagen zielgerichtet zu adaptieren. Das Fach ist Teil der Basisprüfung nach dem ersten Studienjahr. Die schriftliche on-line Prüfung erlaubt das Mitbringen von Unterlagen ("Open Book"), andere Hilfsmittel sind nicht gestattet. Die Vorlesungssprache ist deutsch.				

►► Zusatzfächer Basisjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0839-00L	Einsatz von Informatikmitteln	O	2 KP	2G	H.-J. Böckenhauer, L. E. Fässler
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten. Themenbereiche: Publizieren im Internet, Verarbeiten und Visualisieren von Zeitreihen, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken, Einführung in Makroprogrammierung, universelle Methoden zum Algorithmenentwurf				
Lernziel	Die Studierenden lernen - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen, - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren, - mit der Komplexität realer Daten umzugehen, - universelle Methoden zum Algorithmenentwurf kennen.				
Inhalt	1. Publizieren über Internet 2. Verarbeiten und Visualisieren von Zeitreihen 3. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 4. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 5. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank 6. Einführung in die Makroprogrammierung 7. Universelle Methoden zum Algorithmenentwurf				
Skript	Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.evim.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.				
751-0801-00L	Biologie I: Übungen (in G)	O	1 KP	2U	E. B. Truernit
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Methoden der Lichtmikroskopie. Herstellung von Präparaten, mikroskopieren und dokumentieren. Bau der Samenpflanzen: Von der Zelle zum Organ. Besonderheiten der Pflanzenzelle. Bau und Funktion von Pflanzenorganen. Anatomische Anpassungen an verschiedene Standorte.				
Lernziel	Fertigkeit im Präparieren, Mikroskopieren und Dokumentieren pflanzlicher Objekte. Verstehen der Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion auf der Ebene der Organe, Gewebe und Zellen. Erkennen der Zusammenhänge zwischen Anatomie, Systematik, Physiologie, Ökologie und Entwicklungsbiologie.				

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

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

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

► 3. Semester

►► Grundlagenfächer II: Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0063-00L	Physik II	O	5 KP	3V+1U	G. Dissertori
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik anhand von Demonstrationsexperimenten: Elektromagnetismus, Brechung und Beugung von Wellen, Elemente der Quantenmechanik mit Anwendung auf die Spektroskopie, Thermodynamik, Phasenumwandlungen, Transportphänomene. Wo immer möglich werden Anwendungen aus dem Bereich des Studienganges gebracht.				
Lernziel	Förderung des wissenschaftlichen Denkens. Es soll die Fähigkeit entwickelt werden, beobachtete physikalische Phänomene mathematisch zu modellieren und die entsprechenden Modelle zu lösen.				
Inhalt	Elektromagnetismus, Elektromagnetische Wellen, Wellenoptik, Strahlenoptik, Quantenoptik, Quantenmechanik, Thermische Eigenschaften, Transportphänomene, Wärmestrahlung				
Skript	Skript wird verteilt.				
Literatur	<p>Friedhelm Kuypers Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 Elektrizität, Optik, Wellen Verlag Wiley-VCH, 2003, Fr. 77.-</p> <p>Douglas C. Giancoli Physik 3. erweiterte Auflage Pearson Studium</p> <p>Hans J. Paus Physik in Experimenten und Beispielen Carl Hanser Verlag, München, 2002, 1068 S.</p> <p>Paul A. Tipler Physik Spektrum Akademischer Verlag, 1998, 1522 S., ca Fr. 120.-</p> <p>David Halliday Robert Resnick Jearl Walker Physik Wiley-VCH, 2003, 1388 S., Fr. 87.- (bis 31.12.03)</p> <p>dazu gratis Online Ressourcen (z.B. Simulationen): www.halliday.de</p>				

401-0253-00L	Mathematik III: Analysis III und Systemanalyse II	O	4 KP	2V+1U	N. Gruber, A. Cannas da Silva, Z. Lachkar
Kurzbeschreibung	Vertiefung und Veranschaulichung durch ausgesuchte praxisnahe Beispiele der in der Mathematik I und II bereit gestellten Theorie. Mathematik: Partielle Differentialgleichungen (kurzer Überblick). Systemanalyse: Nichtlineare Boxmodelle mit einer oder mehreren Variablen; zeitdiskrete Modelle, kontinuierliche Modelle in Raum und Zeit.				
Lernziel	Lernziel ist das Vertiefen des Stoffes aus der Mathematik I & II und Systemanalyse I anhand von Beispielen und Anwendungen.				

Inhalt	Vorlesungs Inhalt: Mathematik III http://www.math.ethz.ch/%7Eacannas/MathematikIII Systemanalyse II http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE Übungen: Mathematik III http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2013/other/mathematik3_UMNW_ERDW/uebungen Systemanalyse II http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/SA2/index_DE				
Skript	Teil Systemanalyse: Folien: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE				
Literatur	Teil Systemanalyse: Imboden, D. and S. Koch (2003) Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Berlin Heidelberg: Springer Verlag. Teil Mathematik Kapitel I: Norbert Hungerbühler, "Einführung in partielle Differentialgleichungen", vdf (in der Polybuchhandlung vorrätig) Kapitel II: Reinhard Schuster, "Biomathematik", Vieweg+Teubner (online@ETH)				
752-4001-00L	Mikrobiologie	O	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
701-0255-00L	Biochemie	O	2 KP	2V	H.-P. Kohler, W. Angst
Kurzbeschreibung	Aufbauend auf den Biologievorlesungen im 1. und 2. Semester werden biochemische Kenntnisse in Enzymologie, Membranbiochemie und Intermediärstoffwechsel vermittelt. Absolvierende sind in der Lage, von wesentlichen Stoffwechselvorgängen in Pflanzen und Tieren die Mechanismen und die beteiligten Stoffe zu beschreiben.				
Lernziel	Studierende verstehen - die Struktur und Funktion von biologischen Makromolekülen - die kinetischen Grundlagen von enzymatischen Reaktionen - thermodynamische und mechanistische Grundlagen relevanter Stoffwechselprozesse Die Studierenden sind in der Lage, relevante Stoffwechselreaktionen detailliert zu beschreiben.				
Inhalt	Kursinhalt Einführung, Grundlagen, Zusammensetzung der Zelle, biochemische Einheiten, Repetition relevanter Reaktionen der organischen Chemie Struktur und Funktion der Proteine Kohlenhydrate Lipide und biologische Membranen Enzyme und Enzymkinetik Katalytische Strategien Der Stoffwechsel: Konzepte, Grundmuster und thermodynamische Grundlagen Glykolyse und Gärung Citratzyklus Oxidative Phosphorylierung, Repetition der relevanten Grundlagen der Redoxchemie Fettsäuremetabolismus				
Skript	Als Skript dient eine Modifikation von: Horton et al. Biochemie (Pearson Verlag).				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt werden Basiskenntnisse in Biologie und Chemie.				
751-6101-01L	Physiologie und Anatomie von Mensch und Tier I	O	2 KP	2V	W. Langhans, U. Meyer
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Grundkenntnissen der Physiologie und Anatomie des Menschen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Verständnis der Zusammenhänge zwischen Morphologie und Funktion des menschlichen Organismus. Dies wird durch die Besprechung von Funktionskreisen gefördert. Ein Hauptthema bilden Nahrungsaufnahme und Verdauung sowie damit zusammenhängende sensorische, endokrine und metabolische Vorgänge.				
Lernziel	Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Probleme des Menschen im Zusammenhang insbesondere von Ernährung, Übergewicht und daraus resultierenden Erkrankungen zu verstehen.				
701-0225-00L	Organische Chemie	O	2 KP	2V	W. Angst, G. G. G. Manzardo
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Organischen Chemie. Der Begriff der Isomerie wird ausführlich erläutert. Beschreibende Chemie einiger Naturstoffklassen: Glyceride, Peptide, Saccharide. Reaktionemechanismen in der Organischen Chemie: Substitutionen, Additionen, Eliminationen, Kondensationen. Biosynthese von Terpenen				
Lernziel	Dieser Kurs baut auf die Grundkurse Chemie I und II auf. Die Studierenden sind in der Lage, Isomere (Konstitutions- und Stereoisomere) zu unterscheiden und in Reaktionen die Bildung von Isomeren abzuschätzen. Bei vorgegebener Zahl von Aminosäuren sind die Studierenden in der Lage, die Konstitutionen aller theoretisch möglichen Peptide anzugeben. Ebenso sind sie in der Lage, aus der Kurzschreibweise eines Peptids die entsprechende Konstitutionsformel aufzuschreiben. Die AbsolventInnen des Kurses wissen Bescheid über die sn-Bezeichnung bei Glyceriden und sind über die Isomerieverhältnisse bei Mono-, Di- und Triglyceriden im Bilde. Die Studierenden sind in der Lage, die verschiedenen Kondensationsprodukte zweier Monosaccharide zu Disacchariden mittels Haworth-Projektionen aufzuzeichnen. Die grundlegenden Reaktionsmechanismen in der organischen Chemie sind den Studierenden bekannt. Sie sind in der Lage, einfachere biochemische Reaktionen zu verstehen und zu formulieren. Sie wissen Bescheid über die Grundlagen der Biosynthese von Terpenen.				

Inhalt	Isomerie (Konstitutionsisomerie, Stereoisomerie) Beschreibende Chemie von Naturstoffen (Glyceride, Peptide, Saccharide) Reaktionsmechanismen (Substitutionen, Additionen, Eliminationen, Kondensationen) Anwendungen: Citrat-cyclus, Glyoxylat-cyclus Biosynthese von Terpenen
Literatur	Hart, Crane und Hart, Organische Chemie, Wiley.

►► Grundlagenfächer II: Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1551-00L	Ressourcen- und Umweltökonomie	O	3 KP	2V	L. Bretschger, S. Engel
Kurzbeschreibung	Interdependenzen von Wirtschaft und Umwelt, Marktversagen, externe Effekte und öffentliche Güter, Bewertung von Umweltgütern, Internalisierung externer Effekte; Ökonomie nicht-erneuerbarer Ressourcen, Ökonomie erneuerbarer Ressourcen, Kosten-Nutzen-Analyse, Nachhaltigkeitsthematik und internationale Aspekte der Ressourcen- und Umweltökonomie.				
Lernziel	Verständnis für die wesentlichen Themen und Methoden in der Ressourcen- und Umweltökonomie; Erlangen der Fähigkeit, zu typischen aktuellen Umweltproblemen Stellung zu nehmen und Lösungen mit präzisen verbalen Erklärungen, Grafiken und/oder mathematischen Modellen abzuleiten. Themen sind: Einführung in die Ressourcen- und Umweltökonomie Die Bedeutung von Ressourcen- und Umweltökonomie Hauptthemen der Ressourcen- und Umweltökonomie Normative Grundlagen Utilitarismus Fairness nach Rawls Wirtschaftliches Wachstum und Umwelt Externe Effekte im Bereich des Umweltschutzes Staatliche Internalisierung der externen Effekte Private Internalisierung der externen Effekte: das Coase-Theorem Trittbrettfahrerproblem und öffentliche Güter Arten der Politik Effizienter Grad der Verschmutzung Steuern und Zertifikate "Command and Control" Instrumente Empirische Daten über nicht-erneuerbaren natürlichen Ressourcen Optimales Preisentwicklung: die Hotelling-Regel Auswirkungen von Exploration und Backstop-Technologie Auswirkungen verschiedener Arten von Märkten Biologische Wachstumsfunktionen Optimale Ernte von nachwachsenden Ressourcen Übermäßiger Gebrauch von "Open-Access"-Ressourcen Kosten-Nutzen-Analyse und die Umwelt Messen des Nutzens der Umwelt Berechnung der Kosten von Massnahmen Konzept der Nachhaltigkeit Technologische Machbarkeit Konflikte Nachhaltigkeit / Optimalität Indikatoren für Nachhaltigkeit Problematik des Klimawandels Kosten und Nutzen des Klimawandels Der Klimawandel als internationale Externalität Internationale Klimapolitik: Kyoto-Protokoll				
Inhalt	Interdependenzen von Wirtschaft und Umwelt, Wohlfahrtskonzepte und Marktversagen, externe Effekte und öffentliche Güter, Erfassung externer Effekte und Bewertung von Umweltgütern, Internalisierung externer Effekte und umweltpolitisches Instrumentarium; Ökonomie nicht-erneuerbarer Ressourcen, Ökonomie erneuerbarer Ressourcen, Kosten-Nutzen-Analyse, Nachhaltigkeitsthematik, internationale Aspekte von Ressourcen- und Umweltproblemen und ausgewählte Anwendungsbeispiele.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden elektronisch zur Verfügung gestellt unter https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/course/view.php?id=409				
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.				

►► Grundlagenfächer II: Andere Leistungskontrolle

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0033-03L	Praktikum Physik für Studierende in Lebensmittelwissenschaften	O	2 KP	4P	B. Schönfeld, N. Gruber, M. Münnich
Kurzbeschreibung	Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen des Experimentes. Durch selbstständige Durchführung physikalischer Versuche aus Teilbereichen der Elementarphysik wird der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten sowie die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen erlernt. Die Physik als persönliches Erlebnis spielt dabei eine wichtige Rolle.				
Lernziel	Die Arbeit im Laboratorium bildet einen wichtigen Teil der modernen naturwissenschaftlichen Ausbildung. Übergeordnetes Thema des Praktikums ist die Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen des Experimentes. Am Beispiel einfacher Aufgaben sollen vor allem folgende Gesichtspunkte berücksichtigt werden: - der praktische Aufbau des Experimentes und die Kenntnis der Messmethoden - der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten - die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen - Vertiefung der Kenntnisse in Teilbereichen der Elementarphysik - Physik als persönliches Erlebnis. Über diese Zielsetzung hinaus bezwecken die speziell für die Bachelor Studiengänge Erdwissenschaften, Lebensmittelwissenschaft und Umweltnaturwissenschaften aus dem etablierten Physikpraktikum für Anfänger ausgewählten Versuche zusammen mit einigen neuen Versuchen folgende Aspekte zu beleuchten: - Physikalische Prozesse mit besonderer Bedeutung für Vorgänge in der Umwelt - Beziehung physikalischer Prozesse zu chemischen und biologischen Phänomenen.				

Inhalt	Fehlerrechnung, 9 ausgewählte Versuche zu folgenden Themen: Transversalschwingung einer Saite, Mechanische Resonanz, Innere Reibung in Flüssigkeiten, Absoluter Nullpunkt der Temperaturskala, Universelle Gaskonstante, Spezifische Verdampfungswärme, Spezifische Wärme, Interferenz und Beugung, Drehung der Polarisationssebene, Spektrale Absorption, Energieverteilung im Spektrum, Spektroskopie, Leitfähigkeit eines Elektrolyten, Elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit, Radioaktivität, Radioaktive Innenluft, Dichte und Leitfähigkeit, Fluss durch ein poröses Medium, Lärm.				
	Die Auswahl der Versuche kann zwischen den verschiedenen Studiengängen variieren.				
Skript	Anleitungen zum Physikalischen Praktikum				
752-4003-00L	Praktikum Mikrobiologie	O	2 KP	3P	M. Künzler
Kurzbeschreibung	Grundlagen für das Arbeiten mit Mikroorganismen (MO) - Nachweis von MO in der Umwelt - Lebensmittelmikrobiologie - Morphologie und Diagnostik von MO - Antimikrobielle Wirkstoffe - Mikrobielle Genetik - Morphologie und Physiologie der Pilze - Pflanzen-Bakterien-Interaktionen - Mikrobielle Schädlingsbekämpfung				
Lernziel	Die Studierenden sind vertraut mit der experimentellen Arbeit mit Mikroorganismen. Dazu gehört insbesondere der Umgang mit Reinkulturen unter Beachtung grundlegender Hygienemassnahmen. Die Studierenden kennen die praktische, medizinische und ökologische Bedeutung der Mikroorganismen.				
Inhalt	In einem einführenden Teil werden die Studierenden mit der Handhabung und Züchtung von Mikroorganismen (MO) vertraut gemacht. Die Studierenden weisen MO in der Umwelt nach und setzen MO zur Konservierung von Lebensmitteln ein. Es folgen Experimente zur Diagnostik und Versuche mit antimikrobiellen Wirkstoffen. Der Diagnostikteil wird ergänzt mit einem Ueberblick über Morphologie und Physiologie der Pilze. Anhand von Versuchen zu Pflanzen-Bakterien-Interaktionen - ein aktuelles Forschungsthema am Institut für Mikrobiologie - wird den Studierenden die Wechselwirkung von MO mit höheren Organismen demonstriert. Es folgt ein Kurs mit einfachen gentechnischen Versuchen. Das Praktikum wird mit einem Experiment auf dem Gebiet der mikrobiellen Schädlingsbekämpfung abgeschlossen.				
Skript	Ein ausführliches Skript im Umfang von ca. 100 Seiten und andere praktikumsrelevante Unterlagen sind spätestens 1 Woche vor Praktikumsbeginn im pdf-Format unter https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/752-4003-00L-H13/default.aspx verfügbar (Username: nethz-Username; Passwort: nethz-Passwort).				
Literatur	Empfohlene, weiterführende Literatur (fakultativ): Allgemeine Mikrobiologie von Georg Fuchs und Hans G. Schlegel, Thieme-Verlag 2006, 8. Auflage				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle des Praktikums besteht aus 3 Teilen: 1. Präsenz an sämtlichen 7 Kurstagen 2. Halten eines Kurzvortrages zu einem ausgewählten mikrobiologischen Thema (in 3er-Gruppen) 3. Abgabe von schriftlichen Berichten und Antworten zu ausgewählten Experimenten bzw. Fragen des Skriptes (in 2er-Gruppen) Doktoranden, die das Praktikum zum Erwerb von Kreditpunkten während des Doktorats besuchen, werden am Ende des Praktikums zusätzlich in einer 30-minütigen, mündlichen Prüfung über den Stoff des Praktikums geprüft.				

►► Lebensmittelwissenschaftliche Fachgrundlagen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-1101-00L	Lebensmittelanalytik I	W+	3 KP	2V	G. G. G. Manzardo
Kurzbeschreibung	Verstehen der Grundsätze der Analytik. Kennenlernen wichtiger Routinemethoden der instrumentellen Lebensmittelanalytik in ihren Grundlagen und Anwendungen (UV/VIS, IR, AAS, GC, HPLC).				
Lernziel	Verstehen der Grundsätze der Analytik. Kennenlernen wichtiger Routinemethoden der instrumentellen Lebensmittelanalytik in ihren Grundlagen und Anwendungen (UV/VIS, IR, AAS, GC, HPLC).				
Inhalt	Grundlagen: Gehaltsangaben. Der analytische Prozess (Probenname, Probenvorbereitung, Kalibrierung, Messung, Auswertung). Fehler analytischer Messgrößen. Wichtige Merkmale von Analysenverfahren (Richtigkeit, Präzision, Nachweisgrenze, Empfindlichkeit, Spezifität/Selektivität). Methoden: Optische Spektroskopie (Grundlagen, UV/VIS-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, Atomabsorptionsspektrometrie). Chromatographie (GC, HPLC).				
Skript	Es werden Beilagen zur Vorlesung abgegeben.				
Literatur	G. Rücker, M. Neugebauer, G.G. Willems: Instrumentelle pharmazeutische Analytik, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 2008.				

► 5. Semester

►► Lebensmittelwissenschaftliche Fachgrundlagen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-5001-00L	Food Biotechnology I	W	3 KP	3V	C. Lacroix, L. Meile, M. Stevens
Kurzbeschreibung	Grundlagen zum Verständnis von Biotechnologie bei der Lebensmittelprozessierung werden behandelt. Ein umfassendes Thema ist auch die Physiologie von wichtigen produktiven Mikroorganismen bei Lebensmittel-Fermentationen. Anschliessend geht es um mikrobielle Kinetik, Konstruktion und Handhabung von Bioreaktoren und Anwendungen von molekularbiologischen Methoden in der Lebensmittelbiotechnologie.				
Lernziel	Hauptziel dieser Lehrveranstaltung ist die Aneignung von grundlegenden Informationen zum Verständnis von Biotechnologie, welche zur Lebensmittelprozessierung genutzt wird. Für Studierende sind die Zielvorgaben: - Verstehen der wichtigen Rolle mikrobieller Physiologie und der molekularbiologischen Grundwerkzeuge für die Lebensmittelbiotechnologie - Verstehen der Grundprinzipien der Fermentations-Biotechnologie unter speziellen Aspekten von Anwendungen im Lebensmittelbereich.				
Inhalt	Biotechnologie ist definiert als Technik, wo lebende Mikroorganismen oder Metaboliten von ihnen eingesetzt werden, oder Substanzen von solchen Mikroorganismen, um ein Produkt herzustellen oder ein Ausgangsprodukt, Pflanzen oder Tiere zu verändern oder Mikroorganismen für spezifische Zwecke zu entwickeln. In dieser Lehrveranstaltung wird Basiswissen zur Biotechnologie als Anwendung bei der Lebensmittelprozessierung vermittelt. Diese Lehrveranstaltung baut auf Anwendungen der Prinzipien aus anderen Kursen des Bachelor-Programmes auf, speziell aus Mikrobiologie und mikrobiellem Metabolismus, Molekularbiologie, Biochemie, Physik und Ingenieurwissenschaften. Studierende erwerben Kenntnisse in Physiologie wichtiger produktiver Mikroorganismen (Milchsäurebakterien, Bifidobakterien, Propionibakterien und Pilze) in Lebensmittel-Fermentationen und anderen Anwendungen in der Lebensmittelbiotechnologie. Mikrobielle Kinetik, die Konstruktion und Handhabung von Bioreaktoren im Forschungs- und Industrie-Massstab werden behandelt. Dabei werden traditionelle Lebensmittel und moderne Lebensmittelzusätze präsentiert und mit Beispielen aus repräsentativen Fermentationsprozessen illustriert. Schliesslich werden moderne molekulare Werkzeuge und deren Anwendung in der Lebensmittelbiotechnologie vorgestellt und diskutiert.				
Skript	Eine vollständige Kurs-Dokumentation und/oder eine Power Point Präsentation von jeder Lektion werden verteilt.				
Literatur	Eine Liste von Referenzen wird zu Beginn der einzelnen Kursabschnitte abgegeben.				
752-6001-00L	Introduction to Nutritional Science	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, C. Wolfrum

Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Mikro- und Makronährstoffe. Mikronährstoffe umfassen fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Makronährstoffe umfassen Proteine, Fett und Kohlenhydrate. Der Kurs umfasst die Bereiche Verdauung, Bioverfügbarkeit, Metabolismus und Ausscheidung sowie die Kontrolle der Energie Homöostase.
Lernziel	Einführung der Studenten in die Bereiche Makro- und Mikronährstoffe im Bezug auf Ernährung und Metabolismus.
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile unterteilt. Die Vorlesungen zu Mikronährstoffen werden von Prof. Zimmermann, die Vorlesungen zu Makronährstoffen werden von Prof. Wolfrum gegeben. Der Bereich Mikronährstoffe umfasst fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Der Bereich Makronährstoffe dient der Einführung in die grundlegenden Aspekte der Ernährungswissenschaften in Bezug auf Proteine, Kohlenhydrate und Fette. Die Nährstoffe werden im Hinblick auf Verdauung, Absorption und Metabolismus besprochen. Spezielle Aspekte der Homöostase und Homeorhese werden ebenfalls behandelt.
Skript	Es gibt kein Skript, die Powerpoint Präsentationen werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Ulmer, Stuttgart, 4. überarb. Ausgabe 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369 Garrow JS and James WPT: Human Nutrition and Dietetics Churchill Livingstone, Edinburgh, 11th rev. ed. 2005 ISBN-10: 0443056277; ISBN-13: 978-0443056277

752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I	W	3 KP	2V	M. Loessner
---------------------	-------------------------------------	----------	-------------	-----------	--------------------

Für Studierende des Studiengangs Biologie BSc nur als 4. Konzeptkurs wählbar.

Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.
Lernziel	Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2. Bakterien 2.3. Schimmel 2.4. Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst , Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süßwaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Mykotoxine 4.11. Biogene Amine 4.12. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme)
Skript	Elektronische Kopien der Praesentationsfolien (PDF) werden zum Download bereitgestellt.
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.

►► Lebensmittelwissenschaftliche Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1101-00L	Finanz- und Rechnungswesen	W	2 KP	2G	M. Dumondel
Kurzbeschreibung	Die Buchhaltung als Bestandteil des komplexes Systems der Unternehmung zu verstehen				
Lernziel	Die Buchhaltung nicht als isolierte Disziplin, sondern als Bestandteil des komplexes Systems der Unternehmung zu verstehen				
Inhalt	Rechnungswesen als Teil der Betriebswirtschaftslehre. Die verschiedenen Schritte zur Aufstellung und Auswertung der Buchhaltung werden studiert. Der Hauptteil der Vorlesung wird der Finanzbuchhaltung gewidmet, die Grundzüge der Betriebsbuchhaltung dennoch auch dargestellt. Im Rahmen der Vorlesung werden auch konkrete Fälle abgeklärt und praktische Übungen durchgerechnet.				
Skript	Arbeitsunterlage und angegebene Lehrbücher.				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben				
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zelleselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0317-00L-H13/default.aspx Username: D"NETZ Username" Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
751-1010-00L	Projektarbeit ■	W	2 KP	4G	B. Dorn, U. Merz
	<i>Nur für BSc Agrarwissenschaft und BSc Lebensmittelwissenschaft.</i>				
Kurzbeschreibung	Förderung der interdisziplinären wissenschaftlichen Teamarbeit im Sinne der überfachlichen Kompetenzen.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - im Team eine wissenschaftliche Fragestellung mit Elementen des Projektmanagements im vorgegebenen Zeitrahmen zu bearbeiten - ein verwertbares 'Produkt' zu erarbeiten in Form einer Literaturübersicht und eines Vortrags - Ueberfachliche Kompetenzen im Team und mit der Fachbetreuung zu erfahren und zu leben 				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Workshops gegliedert: <ul style="list-style-type: none"> - Projektmanagement - Projektführung und Protokoll - Wissenschaftliches Schreiben von Berichten - Team und Teamprozesse - Einführung in die wissenschaftliche Vortragstechnik 				
Skript	Zu den einzelnen Workshops werden schriftliche Unterlagen abgegeben				
751-1307-00L	Managerial Economics Agri-Food Chain: Strategische Konzepte	W	2 KP	2G	B. Höltschi, M. Weber
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen und üben strategische Konzepte im Agrar- und Lebensmittelbereich. Es werden theoretische Konzepte der ökonomisch basierten Entscheidungsfindung mit konkreten Anwendungen der unternehmerischen Praxis kombiniert.				
Lernziel	Das Oberziel der Lehrveranstaltung ist das Verständnis von strategischen Entscheidungen in der Wertschöpfungskette von der Agrarproduktion über die Lebensmittelindustrie bis hin zum Konsum.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen strategischer Konzepte - Überblick über strategische Konzepte - Inhalte eines klassischen Strategiefindungsprozesses (mit Tools) - Ausgewählte alternative Strategiefindungskonzepte - Anwendung anhand von rund sechs konkreten Fallstudien 				
Skript	Wird pro Vorlesung zur Verfügung gestellt; Umfang: ca: 10 seiten pro Thema sowie zusätzlich Mind Maps Ausgangslagen der Fallstudien werden vorgängig zugestellt.				
Literatur	Lombriser Roman & Aplanalp Peter: Strategisches Management				
751-1801-00L	Consumer Behaviour I	W	2 KP	2V	M. Siegrist, S. Dohle, B. S. Sütterlin
Kurzbeschreibung	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
Lernziel	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
752-1003-00L	Lebensmittelchemie II	W+	3 KP	2V	G. G. G. Manzardo
Kurzbeschreibung	Kennen lernen der Struktur, Eigenschaften und Reaktivität der Lebensmittelinhaltsstoffe. Verstehen der Zusammenhänge zwischen den vielfältigen chemischen Reaktionen und der Qualität eines Lebensmittels.				
Lernziel	Kennen lernen der Struktur, Eigenschaften und Reaktivität der Lebensmittelinhaltsstoffe. Verstehen der Zusammenhänge zwischen den vielfältigen chemischen Reaktionen und der Qualität eines Lebensmittels.				
Inhalt	Beschreibende Chemie der Lebensmittelinhaltsstoffe (Proteine, Aminosäuren, Lipide, Kohlenhydrate, Pflanzenphenole, Aromastoffe). Reaktionen, welche die Farbe, den Geruch/Geschmack, die Textur und den Nährwert von Lebensmittelrohstoffen und Produkten bei deren Gewinnung, Verarbeitung, Lagerung und Zubereitung in erwünschter als auch unerwünschter Weise beeinflussen (Fettoxidation, Maillard-Reaktion, enzymatische Bräunung als wichtige Beispiele dafür). Querverbindungen zu Analytik, Technologie und Ernährungsphysiologie. Die Vorlesungen Lebensmittelchemie I und Lebensmittelchemie II bilden zusammen eine Einheit.				
Skript	Es werden Beilagen zur Vorlesung abgegeben.				
Literatur	H.-D. Belitz, W. Grosch, P. Schieberle, Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008.				
752-1103-00L	Lebensmittelanalytik II	W+	1 KP	1V	G. G. G. Manzardo
Kurzbeschreibung	Kennenlernen der Massenspektrometrie und der NIR-Reflexionsspektroskopie in ihren Grundlagen und Anwendungen.				
Lernziel	Kennenlernen der Massenspektrometrie und der NIR-Reflexionsspektroskopie in ihren Grundlagen und Anwendungen.				
Inhalt	Schwerpunkt: Massenspektrometrie, Anwendungen der Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC-MS). NIR-Reflexionsspektroskopie-Seminar.				
Skript	Es werden Beilagen zur Vorlesung abgegeben.				
Literatur	G. Rücker, M. Neugebauer, G.G. Willems: Instrumentelle pharmazeutische Analytik, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 2008.				
752-3001-00L	Lebensmittel-Verfahrenstechnik II	W+	3 KP	3G	E. J. Windhab

Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik mit speziellem Bezug zu thermischen unit oprations in der Lebensmittelindustrie sowie Aspekten der Keimreduktion und Keimabtötung. Einbezogen wird auch die Berücksichtigung der Qualitätsaspekte erzeugter wärmebehandelter Lebensmittelprodukte.
Inhalt	Thermische Verfahrenstechnik: Wärmetauscher (Grundlagen, Strömungsaspekte, erzwungene Konvektion, Filmabströmung laminare und turbulente Strömungen, Berechnung / Auslegung) Sieden von Fluiden (Arten des Siedens, Wärmeübertragung beim Sieden, Pasteurisations- und Sterilisationsverfahren, Destillation, Rektifikation) Kälteerzeugung (Grundlagen, Kompressions-Kälteprozess, Adsorptionskälteprozess, ein- und mehrstufige Kälteanlagen, Anlagenberechnung/Auslegung, Steuerung von Kälteerzeugungsprozessen) Trocknung (Grundlagen, Charakterisierung der Trocknungsluft (Mollier-Diagramm), Wasserbindung im Produkt, Trocknungskinetik, Trocknungsarten, Bauarten von Trocknern, Trocknerauslegung (am Beispiel Sprühtrocknung)
Skript	Gedrucktes Skriptum (ca. 100 Seiten, 80 Abbildungen)
Literatur	- H.D. Baehr Thermodynamik Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo; 1984 - H.G. Kessler Lebensmittel - Verfahrenstechnik: Schwerpunkt Molkereitechnologie Verlag A. Kessler, Freising; 1976
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorlesung in VTI, sowie physikalische und mathematische Grundkenntnisse

752-2000-00L	Food Materials Science	W+	4 KP	3G	R. Mezzenga
Kurzbeschreibung	Principles of soft condensed matter applied to food polymers, surfactants and colloids				
Lernziel	Understanding the fundamental physical principles ruling the self-assembly, aggregation, processing and structure-properties relationship in food systems constituted by polysaccharides (polymers), proteins (colloids) and lipids (surfactants).				

►► Lebensmittelwissenschaftliche Laborpraktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-4007-00L	Experimentelle Lebensmittel-Mikrobiologie ■ <i>Voraussetzung für die Belegung des Praktikums ist der Besuch der Lehrveranstaltung Lebensmittel-Mikrobiologie I (752-4005-00L).</i>	W	3 KP	4P	M. Schuppler, M. Loessner
Kurzbeschreibung	Vermittlung des notwendigen praktischen Basiswissens für die Diagnostik und Kontrolle von Mikroorganismen in Lebensmitteln. Es werden sowohl theoretische Einführungen gehalten als auch vielfältige praktische Experimente durchgeführt. Der Schwerpunkt liegt auf modernen Methoden der molekularen Diagnostik und dem Schnellnachweis von Krankheitserregern.				
Lernziel	Vermittlung des notwendigen praktischen Basiswissens für die Diagnostik und Kontrolle von Mikroorganismen in Lebensmitteln.				
Inhalt	Grundtechniken für die mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln, Qualitätssicherung, Qualitätssicherung, Anwendung von antimikrobiellen Wirkstoffen, Nachweismethoden für die wichtigsten pathogenen Keime aus Lebensmitteln und einzelnen Keimen aus fermentierten oder probiotischen Lebensmitteln mit klassischen Methoden (u.a. Anreicherungssysteme, ELISA, Enzymsysteme) und Methoden der Molekularbiologie (PCR, Hybridisierung, in situ-Nachweis), Durchführung von Gentransfermethoden mit Mikroorganismen (Konjugation, Transformation) und Bakteriophagen in Lebensmitteln				
Skript	Wird am Praktikumsanfang abgegeben.				
Literatur	- Krämer: "Lebensmittel-Mikrobiologie" (Ulmer; UTB) - Süßmuth et al.: "Mikrobiologisch-Biochemisches Praktikum" (Thieme)				
Voraussetzungen / Besonderes	Wichtiger Hinweis! Im Praktikum wird unter anderem mit dem Krankheitserreger <i>Listeria monocytogenes</i> gearbeitet, welcher eine erhebliche Gefährdung für Schwangere darstellt. Aus Gründen der Biosicherheit ist daher eine Teilnahme am Praktikum bei bestehender Schwangerschaft nicht möglich!				

► Bachelor-Arbeit (Studienreglement 2010)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-0220-20L	Bachelor-Arbeit ■ <i>Nur für Studienreglement 2010.</i> <i>DIE BELEGUNG WIRD DURCH DAS STUDIENSEKRETARIAT VORGENOMMEN.</i>	O	15 KP	64D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit stellt den Abschluss des Bachelorstudiums dar. Sie ist eine wissenschaftliche und selbständige Arbeit unter der Leitung einer Dozentin oder eines Dozenten am D-HEST.				
Lernziel	Die Bachelor-Arbeit dient dazu, die Fähigkeit von Studierenden zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit zu fördern und das Wissen in einem bestimmten Fachgebiet zu vertiefen.				

► Wahlfächer und Bachelor-Arbeit (nur für Studienreglement 2003)

►► Studiengangsvariante A

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-0220-00L	Bachelor-Arbeit A ■ <i>Nur für BSc Lebensmittelwissenschaft, Studienreglement 2003.</i> <i>DIE BELEGUNG WIRD DURCH DAS STUDIENSEKRETARIAT VORGENOMMEN.</i>	O	17 KP	72D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit stellt den Abschluss des Bachelorstudiums dar. Sie ist eine wissenschaftliche und selbständige Arbeit unter der Leitung einer Dozentin oder eines Dozenten am D-HEST.				
Lernziel	Die Bachelor-Arbeit dient dazu, die Fähigkeit von Studierenden zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit zu fördern und das Wissen in einem bestimmten Fachgebiet zu vertiefen.				

►► Studiengangsvariante B

►►► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-0220-10L	Bachelor-Arbeit B ■ <i>Nur für BSc Lebensmittelwissenschaft, Studienreglement 2003.</i> <i>DIE BELEGUNG WIRD DURCH DAS STUDIENSEKRETARIAT VORGENOMMEN.</i>	O	14 KP	60D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit stellt den Abschluss des Bachelorstudiums dar. Sie ist eine wissenschaftliche und selbständige Arbeit unter der Leitung einer Dozentin oder eines Dozenten am D-HEST.				

Lernziel Die Bachelor-Arbeit dient dazu, die Fähigkeit von Studierenden zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit zu fördern und das Wissen in einem bestimmten Fachgebiet zu vertiefen.

►►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1801-00L	Consumer Behaviour I	W	2 KP	2V	M. Siegrist, S. Dohle, B. S. Sütterlin
Kurzbeschreibung	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
Lernziel	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
751-1010-00L	Projektarbeit ■ <i>Nur für BSc Agrarwissenschaft und BSc Lebensmittelwissenschaft.</i>	W	2 KP	4G	B. Dorn, U. Merz
Kurzbeschreibung	Förderung der interdisziplinären wissenschaftlichen Teamarbeit im Sinne der überfachlichen Kompetenzen.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - im Team eine wissenschaftliche Fragestellung mit Elementen des Projektmanagements im vorgegebenen Zeitrahmen zu bearbeiten - ein verwertbares 'Produkt' zu erarbeiten in Form einer Literaturübersicht und eines Vortrags - Ueberfachliche Kompetenzen im Team und mit der Fachbetreuung zu erfahren und zu leben 				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Workshops gegliedert: <ul style="list-style-type: none"> - Projektmanagement - Projektführung und Protokoll - Wissenschaftliches Schreiben von Berichten - Team und Teamprozesse - Einführung in die wissenschaftliche Vortragstechnik 				
Skript	Zu den einzelnen Workshops werden schriftliche Unterlagen abgegeben				
751-1307-00L	Managerial Economics Agri-Food Chain: Strategische Konzepte	W	2 KP	2G	B. Höltschi, M. Weber
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen und üben strategische Konzepte im Agrar- und Lebensmittelbereich. Es werden theoretische Konzepte der ökonomisch basierten Entscheidungsfindung mit konkreten Anwendungen der unternehmerischen Praxis kombiniert.				
Lernziel	Das Oberziel der Lehrveranstaltung ist das Verständnis von strategischen Entscheidungen in der Wertschöpfungskette von der Agrarproduktion über die Lebensmittelindustrie bis hin zum Konsum.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen strategischer Konzepte - Überblick über strategische Konzepte - Inhalte eines klassischen Strategiefindungsprozesses (mit Tools) - Ausgewählte alternative Strategiefindungskonzepte - Anwendung anhand von rund sechs konkreten Fallstudien 				
Skript	Wird pro Vorlesung zur Verfügung gestellt; Umfang: ca: 10 seiten pro Thema sowie zusätzlich Mind Maps Ausgangslagen der Fallstudien werden vorgängig zugestellt.				
Literatur	Lombriser Roman & Aplanalp Peter: Strategisches Management				
751-1101-00L	Finanz- und Rechnungswesen	W	2 KP	2G	M. Dumondel
Kurzbeschreibung	Die Buchhaltung als Bestandteil des komplexes Systems der Unternehmung zu verstehen				
Lernziel	Die Buchhaltung nicht als isolierte Disziplin, sondern als Bestandteil des komplexes Systems der Unternehmung zu verstehen				
Inhalt	Rechnungswesen als Teil der Betriebswirtschaftslehre. Die verschiedenen Schritte zur Aufstellung und Auswertung der Buchhaltung werden studiert. Der Hauptteil der Vorlesung wird der Finanzbuchhaltung gewidmet, die Grundzüge der Betriebsbuchhaltung dennoch auch dargestellt. Im Rahmen der Vorlesung werden auch konkrete Fälle abgeklärt und praktische Übungen durchgerechnet.				
Skript	Arbeitsunterlage und angegebene Lehrbücher.				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben				

► Ergänzendes Lehrangebot

Lehrveranstaltungen ohne Möglichkeit, Kreditpunkte zu erwerben

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
760-0001-00L	Departements-Kolloquium	E-	0 KP	2K	Dozent/innen

Lebensmittelwissenschaft Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Lebensmittelwissenschaft DZ

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

► Erziehungswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1)	O	4 KP	2G	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen</p> <p>Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.</p>				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-9007-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Lebensmittelwissenschaft ■ <i>Ausschliesslich für Studierende, die sich vor HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben</i>	W	4 KP	9P	G. Kaufmann
Kurzbeschreibung	<p><i>Das Unterrichtspraktikum kann erst nach Abschluss aller anderen Lehrveranstaltungen des DZ absolviert werden. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i></p> <p>Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.</p>				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
752-9020-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Lebensmittelwissenschaft ■ <i>Ausschliesslich für Studierende, die sich ab HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>	W	6 KP	13P	G. Kaufmann
Kurzbeschreibung	<p><i>Das Unterrichtspraktikum kann erst nach Abschluss aller anderen Lehrveranstaltungen des DZ absolviert werden. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i></p> <p>Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.</p>				

Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.

752-9003-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Lebensmittelwissenschaft ■	W	2 KP	4A	G. Kaufmann, U. Lerch
	<i>Ausschliesslich für Studierende, die sich vor HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	<p>Das Ziel ist, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können. 				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte</p> <p>Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.</p> <p>Lernformen</p> <p>Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.</p>				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

► **Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-9005-00L	Mentorierte Arbeit fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Lebensmittelwiss. ■	O	2 KP	4A	G. Kaufmann, K. Koch, U. Lerch
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	<p>Das Ziel ist, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbstständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren. 				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte:</p> <p>Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturlerarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialen Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um.</p> <p>Lernformen:</p> <p>Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.</p>				
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

Lebensmittelwissenschaft DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Lebensmittelwissenschaft Master

► Vertiefung in Food Processing

►► Disziplinäre Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-3103-00L	Food Rheology I	W+	3 KP	2V	P. A. Fischer
Kurzbeschreibung	Rheology is the science of flow and deformation of matter such as polymers, dispersions (emulsions, foams, suspensions), and colloidal systems. The fluid dynamical basis, measuring techniques (rheometry), and the flow properties of different fluids (Newtonian, non-Newtonian, viscoelastic) are introduced and discussed.				
Lernziel	The concept of rheological constitutive equations and the application to different material classes. The course provides an introduction on the link between flow and structural properties of flowing material. Rheometrical techniques and appropriate measuring protocols for the characterization of complex fluids will be discussed.				
Inhalt	Lectures will be given on general introduction (4h), fluid dynamics (4h), complex flow behavior (4h), influence of temperature (2h), rheometers (4h), rheological tests (6h) and structure and rheology of complex fluids (4h).				
Skript	Notes will be handed out during the lectures.				
Literatur	Provided in the lecture notes.				
752-2003-00L	Selected Topics in Food Technology	W+	3 KP	2V	J. Ubbink
Kurzbeschreibung	The focus of the lecture course is on both broadening and deepening the knowledge on food technology, and on providing an introduction to the context in which the food technologist will operate. The lecture course is developed from the perspective of the food technologist and the food developer, and will recapitulate and extend practical as well as fundamental aspects of food technology.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - To revive the knowledge of the basic operations of food technology and to become acquainted with the principles and use of several advanced technologies. - To be able to quantitatively apply physical principles in the optimization of food processing and in the prediction of the shelf life of foods. - To be able to assess and select technologies to achieve specific aims in food processing and development. - To develop a basic understanding of contextual aspects impacting the work practice of food technologists and food developers. 				
Inhalt	<p>I. Basic operations</p> <p>I.1 Basics of food processing</p> <p>I.2 Unit operations</p> <p>I.3 Trends in food processing</p> <p>II. Engineering approaches in food technology</p> <p>II.1 Physical building blocks</p> <p>II.2 Phase transitions in foods</p> <p>II.3 The state diagram in food processing and food stabilization</p> <p>II.4 Materials science of water in foods</p> <p>II.5 Encapsulation and delivery of bioactive ingredients</p> <p>III. Food technology context</p> <p>III.1 Food concept development</p> <p>III.2 Industry interface</p> <p>III.3 Technological aspects of food sustainability</p> <p>III.4 Consumer aspects of food technology</p> <p>III.5 Nutrition and food technology</p> <p>III.6 Cooking & artisanal food preparation</p>				
752-2314-00L	Physics of Food Colloids	W+	3 KP	2V	P. A. Fischer, R. Mezzenga
Kurzbeschreibung	In Physics of Food Colloids the principles of colloid science will be applied to the aggregation of food material such as proteins, polysaccharides, and emulsifiers. Mixtures of such raw material determine the appearance and performance of our daily food. Examples of colloidal laws at work will link food colloid science to the manufacturing and processing of food.				
Lernziel	The aggregation of food raw material determines the appearance and performance of a complex food system as far as nutritional aspects. The underlying colloidal laws are reflecting the structure of the individual raw material (length scale, character of the interacting forces). Once those concepts are appreciated the aggregation of most food systems falls into recognizable patterns that can be used to modify and structure existing food or to design new products. The application and use of those concepts are discussed in light of common food production.				
Inhalt	Lectures will be given on interfacial tension (4h), protein aggregation in bulk and interfaces (4h), Pickering emulsions (2h), polysaccharides (2h), aggregation of complex mixtures (4h), foams (2h), and the use of light scattering in investigating complex food structures (6h). Most chapters include some hand-ons examples of the gain knowledge to common food products.				
Skript	Notes will be handed out during the lectures.				
Literatur	Provided in the lecture notes.				
752-3021-00L	Food Process Design and Optimization	W+	4 KP	2G	E. J. Windhab
Kurzbeschreibung	S-PRO2 scheme and quantitative understanding of process-structure functions. Process characterisation by dimension analysis. Optimization aspects/criteria for stirring, mixing, dispersing, spraying and extrusion flow processes of multiphase multi-scale structured food systems. Up- and down-scaling and industrial applications. Training by case studies from research and industrial production.				
Lernziel	Quantitative process analysis and derivation of process-structure functions for complex liquid or semi-liquid food systems with non-Newtonian flow properties. Handling of optimisation and up-/down-scaling procedures.				
Inhalt	S-PRO2 scheme, reverse engineering approach, dimension analysis, Metzner-Otto and Rieger Novack design schemes of stirred reactors for non-Newtonian fluid processing, mixing/mixing statistics, mixing characteristics, power characteristics, dispersing characteristics, dispersing processes in rotor/stator and membrane devices, spray processing, extrusion processing, diverse case studies for design and scaling of processes for food structure processing. printed handouts (ca. 180)				
Skript	printed handouts (ca. 180)				
Literatur	List of ca. 30 papers and 5 books given in course				
Voraussetzungen / Besonderes	VT I - III				
752-3023-00L	Process Measurements and Automation	W+	3 KP	2G	E. J. Windhab
Kurzbeschreibung	Overview on Process Automation, Information Management in processes, process data handling and analysis, In-line measurements of complex food systems, Process control schemes, Overview of sensors and sensor principles, integrated process control case studies.				
Lernziel	Understanding the interplay of in-line measurements of complex food properties in processes, process data handling and data analysis as well as building blocks for process control.				

Inhalt	Overview Process Automation, Process Control and process data management, Industrial design of automated/controlled processes, overview on sensors/sensor principles, case studies of in-line measurements and control in/of food production processes.
Skript	Printed script (120 pages, 80 figures), diverse publications
Literatur	List of publications and books given in course
Voraussetzungen / Besonderes	VT I - III

►► Methodische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W+	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W+	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held. In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit. 401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				

►► Optionale Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-1301-00L	Special Topics in Toxicology	W	2 KP	2G	S. J. Sturla
Kurzbeschreibung	Journal-club style course involving student presentations and active discussion and critique of recent publications and modern experimental strategies. The focus is on chemical, biochemical, and nutritional aspects of selected topics in Toxicology, with a new group of topics addressed each semester				
Lernziel	-to stimulate student interest and provide advanced knowledge of current research in Toxicology and its related sciences - to develop skills in critical evaluation of scientific literature, oral presentation and questioning - to understand modern experimental techniques and research approaches relevant in toxicology				
Inhalt	Im "journal club" diskutieren wir aktuelle Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Toxikologie mit einem chemischen, biochemischen oder ernährungswissenschaftlichen Hintergrund. Der Kurs beinhaltet Vorträge, in denen Studenten eine Veröffentlichung vorstellen, gefolgt von einer anschließender Diskussion durch alle Teilnehmer.				
Literatur	A selection of approximately 20 papers from recent primary scientific literature.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is open to Masters or PhD level students in food science or related (i.e. chemistry, biochemistry, pharmaceutical sciences, etc.) For Masters level participants, a strict prerequisite is (a) previously taken and passed "Introduction to Molecular Toxicology" (752-1300) and/or (b) previous courses supporting equivalent knowledge plus permission from the instructor.				
752-1302-00L	Advanced Topics in Toxicology		2 KP	2G	S. J. Sturla
Kurzbeschreibung	Journal-club style course that involves student presentations of selected topics in Toxicology on the basis of current primary research and review papers.				

Lernziel	The goals are to stimulate student interest and provide advanced knowledge of current research in the interdisciplinary area of Food and Nutrition Toxicology and its related sciences. The student should develop skills in the critical evaluation of scientific literature, oral presentation and questioning, and understanding modern experimental techniques in Molecular Toxicology.
Inhalt	Diskussion von neusten Fachpublikationen. Der Schwerpunkt liegt bei chemischen und biochemischen Aspekten ausgewählter Themen im Bereich Toxikologie. Teilnehmer sind vorwiegend Studierende auf Masterstufe oder Doktorierende in verwandten Bereichen (Chemie, Pharmazie, etc.). Vertiefte Kenntnisse in organischer Chemie und Biochemie werden vorausgesetzt. Selected course topics change every semester.
Voraussetzungen / Besonderes	Participants are required to have completed previously "Special Topics in Toxicology" (752-1301-00L). Both courses are run concurrently every semester.

► Vertiefung in Food Quality and Safety

►► Disziplinäre Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-0801-00L	Lebensmittelrecht	W+	1 KP	1V	C. Spinner, E. Zbinden Kaessner
Kurzbeschreibung	Grundsätze des schweizerischen Lebensmittelrechts, Einführung in die Grundbegriffe der EU, internationale Organisationen und internationale Verträge.				
Lernziel	Übersicht über Grundsätze, Abläufe und Institutionen des Vollzugs sowie über den Aufbau der Lebensmittelgesetzgebung und der wichtigsten Bestimmungen des schweizerischen Lebensmittelrechts; Kenntnisse der Grundbegriffe und der Struktur der EU allgemein und im Bereich der Lebensmittelsicherheit, Überblick über die relevanten bilateralen Abkommen CH-EU sowie weiterer relevanter internationaler Organisationen (z.B. Codex und WTO) und deren Einfluss auf das nationale Lebensmittelrecht.				
Inhalt	Einführung in die EU (allgemein) und im Rahmen der Lebensmittelsicherheit (Generaldirektion SANCO und Rahmenverordnung zur Lebensmittelsicherheit), Rechtssetzungsverfahren in der EU, Einführung in die relevanten bilateralen Abkommen Schweiz-EU, Einführung in die internationale Organisationen (insbesondere Codex Alimentarius), Aufbau des Rechts in der Schweiz, Übersicht über den Inhalt des Lebensmittelgesetzes und der wichtigsten Verordnungen sowie deren Umsetzung in der Praxis, wichtigste Verfahren, Rechtssetzung und Vollzug.				
Skript	Es werden Kopien der Folien abgegeben.				
Literatur	Unterlagen über Codex Alimentarius, EU sowie Lebensmittelgesetz und einige Verordnungen werden im Rahmen der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Allgemeine Kenntnisse der Lebensmittelwissenschaft. Die Vorlesung wird in Deutsch gehalten, Unterlagen Deutsch und Englisch oder Französisch.				
752-1021-00L	Selected Topics in Food Chemistry (HS)	W+	3 KP	2G	L. Nyström, G. G. G. Manzardo
Kurzbeschreibung	Die beiden Schwerpunktthemen der Vorlesung sind einerseits Enzyme in der Lebensmittelwissenschaft und andererseits chemische Reaktionen in Lebensmitteln (Prozesse: Fritieren, Bestrahlung, Schwefeln).				
Lernziel	I. Verstehen des Einsatzes von Enzymen in der Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelanalytik. II. Erklären von chemische Reaktionen in Lebensmitteln unter besonderer Berücksichtigung der Reaktionsmechanismen.				
Inhalt	I. Enzyme in Lebensmitteln: Anwendung von Enzymen bei der Lebensmittelproduktion, endogene Enzyme, Herstellung von Enzympräparaten für den Lebensmittelgebrauch sowie Bestimmung von Lebensmittelinhaltsstoffen mit enzymatischen Methoden. II. Fritieren (thermische und oxidativ thermische Reaktionen von Fetten, Qualitätsbeurteilung erhitzter Fette), Lebensmittelbestrahlung (Radiolyse von Fetten und Proteinen, Nachweis der Bestrahlung), Reaktionen von S(IV)-Oxoverbindungen.				
Skript	Es werden Beilagen zur Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Lebensmittelchemie I/II und Lebensmittelanalytik I/II (oder Gleichwertiges)				
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W+	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (Listeria, Vibrio, E. coli, Campylobacter, etc) and toxin-producing organisms (Bacillus, Clostridium, Staphylococcus). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W+	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				

Inhalt	<p>This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics <p>Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.</p>
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.

752-1301-00L	Special Topics in Toxicology	W	2 KP	2G	S. J. Sturla
Kurzbeschreibung	Journal-club style course involving student presentations and active discussion and critique of recent publications and modern experimental strategies. The focus is on chemical, biochemical, and nutritional aspects of selected topics in Toxicology, with a new group of topics addressed each semester				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> -to stimulate student interest and provide advanced knowledge of current research in Toxicology and its related sciences - to develop skills in critical evaluation of scientific literature, oral presentation and questioning - to understand modern experimental techniques and research approaches relevant in toxicology 				
Inhalt	Im "journal club" diskutieren wir aktuelle Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Toxikologie mit einem chemischen, biochemischen oder ernährungswissenschaftlichen Hintergrund. Der Kurs beinhaltet Vorträge, in denen Studenten eine Veröffentlichung vorstellen, gefolgt von einer anschließender Diskussion durch alle Teilnehmer.				
Literatur	A selection of approximately 20 papers from recent primary scientific literature.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is open to Masters or PhD level students in food science or related (i.e. chemistry, biochemistry, pharmaceutical sciences, etc.) For Masters level participants, a strict prerequisite is (a) previously taken and passed "Introduction to Molecular Toxicology" (752-1300) and/or (b) previous courses supporting equivalent knowledge plus permission from the instructor.				

752-1302-00L	Advanced Topics in Toxicology	W	2 KP	2G	S. J. Sturla
Kurzbeschreibung	Journal-club style course that involves student presentations of selected topics in Toxicology on the basis of current primary research and review papers.				
Lernziel	The goals are to stimulate student interest and provide advanced knowledge of current research in the interdisciplinary area of Food and Nutrition Toxicology and its related sciences. The student should develop skills in the critical evaluation of scientific literature, oral presentation and questioning, and understanding modern experimental techniques in Molecular Toxicology.				
Inhalt	Diskussion von neusten Fachpublikationen. Der Schwerpunkt liegt bei chemischen und biochemischen Aspekten ausgewählter Themen im Bereich Toxikologie. Teilnehmer sind vorwiegend Studierende auf Masterstufe oder Doktorierende in verwandten Bereichen (Chemie, Pharmazie, etc.). Vertiefte Kenntnisse in organischer Chemie und Biochemie werden vorausgesetzt. Selected course topics change every semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participants are required to have completed previously "Special Topics in Toxicology" (752-1301-00L). Both courses are run concurrently every semester.				

►► Methodische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W+	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	<p>R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003.</p> <p>D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001.</p> <p>A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				

401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W+	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				

Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies.
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.
Skript	A script will be available.
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.
	In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.
	401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.

►► Optionale Fächer

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

► Vertiefung in Nutrition and Health

►► Disziplinäre Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-2307-00L	Nutritional Aspects of Food Composition and Processing	W+	3 KP	2V	B. E. Baumer, J. M. Sych
Kurzbeschreibung	Lecture type course with an interdisciplinary approach for the evaluation of nutritional aspects of changes in food composition due to processing.				
Lernziel	Students should be able to - explain the major concepts behind the evaluation of nutritional quality of food and apply these criteria when assessing the effects of processing on nutritional quality. - evaluate recent formulation strategies aimed to achieve additional physiological benefits for targeted population groups (i.e. functional foods).				
Inhalt	The course gives inputs on evaluation methods for food and food ingredients in relation to their nutritional profile, after processing or new formulation strategies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations and relevant papers will be on-line for students. A selection of recommended readings will be given at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is open to Master and MAS students in food and science and nutrition or related. Basic knowledge of food chemistry and nutrition is expected, as well as an understanding of food processing.				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W+	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, M. Andersson
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W+	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				

Inhalt The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.

752-6402-00L	Nutrigenomics	W+	3 KP	2V	G. Vergères
Kurzbeschreibung	Nutrigenomics - toward personalized nutrition? Breakthroughs in biology recently led nutrition scientists to apply modern tools (genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, genetics, epigenetics) to the analysis of the interactions of food with humans. The lecture presents these tools and illustrates their application in selected topics relevant to human nutrition and food sciences.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Overall understanding of the transdisciplinary research being conducted under the term nutrigenomics. - Overall understating of the omics technologies used in nutrigenomics and their applications to human nutrition and food science. - Ability to critically evaluate the potential and risks associated with the field of nutrigenomics 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - For the content of the script see section "Skript" below - The lecture is completed by an optional project entitled 'Personalized Nutrition' in which the students have the opportunity to receive a personalized nutritional guidance that is based on their own genetic makeup. The scientific literature on which the genetic tests are based is presented by the students during the lecture. 				
Skript	The script is composed of circa 450 slides (ca 18 slides/lecture) organized in 9 modules				
	Module A From biochemical nutrition research to nutrigenomics				
	Module B Nutritional genomics				
	Module C Nutrigenetics				
	Module D Nutri-epigenomics				
	Module E Transcriptomics in nutrition research				
	Module F Proteomics in nutrition research				
	Module G Metabolomics in nutrition research				
	Module H Nutritional systems biology				
	Module I Individualized nutrition - opportunities and challenges				
Literatur	No extra reading requested. Most slides in the lecture are referenced with web addresses.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic training in biochemistry, molecular biology, physiology, and human nutrition. Interest in interdisciplinary sciences linking molecular biology to human health. Interest in the application of analytical laboratory methods to the understanding of human biology, in particular nutrition.				

752-1301-00L	Special Topics in Toxicology	W	2 KP	2G	S. J. Sturla
Kurzbeschreibung	Journal-club style course involving student presentations and active discussion and critique of recent publications and modern experimental strategies. The focus is on chemical, biochemical, and nutritional aspects of selected topics in Toxicology, with a new group of topics addressed each semester				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> -to stimulate student interest and provide advanced knowledge of current research in Toxicology and its related sciences - to develop skills in critical evaluation of scientific literature, oral presentation and questioning - to understand modern experimental techniques and research approaches relevant in toxicology 				
Inhalt	Im "journal club" diskutieren wir aktuelle Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Toxikologie mit einem chemischen, biochemischen oder ernährungswissenschaftlichen Hintergrund. Der Kurs beinhaltet Vorträge, in denen Studenten eine Veröffentlichung vorstellen, gefolgt von einer anschließender Diskussion durch alle Teilnehmer.				
Literatur	A selection of approximately 20 papers from recent primary scientific literature.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is open to Masters or PhD level students in food science or related (i.e. chemistry, biochemistry, pharmaceutical sciences, etc.) For Masters level participants, a strict prerequisite is (a) previously taken and passed "Introduction to Molecular Toxicology" (752-1300) and/or (b) previous courses supporting equivalent knowledge plus permission from the instructor.				

752-1302-00L	Advanced Topics in Toxicology	W	2 KP	2G	S. J. Sturla
Kurzbeschreibung	Journal-club style course that involves student presentations of selected topics in Toxicology on the basis of current primary research and review papers.				
Lernziel	The goals are to stimulate student interest and provide advanced knowledge of current research in the interdisciplinary area of Food and Nutrition Toxicology and its related sciences. The student should develop skills in the critical evaluation of scientific literature, oral presentation and questioning, and understanding modern experimental techniques in Molecular Toxicology.				
Inhalt	Diskussion von neusten Fachpublikationen. Der Schwerpunkt liegt bei chemischen und biochemischen Aspekten ausgewählter Themen im Bereich Toxikologie. Teilnehmer sind vorwiegend Studierende auf Masterstufe oder Doktorierende in verwandten Bereichen (Chemie, Pharmazie, etc.). Vertiefte Kenntnisse in organischer Chemie und Biochemie werden vorausgesetzt. Selected course topics change every semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participants are required to have completed previously "Special Topics in Toxicology" (752-1301-00L). Both courses are run concurrently every semester.				

►► Methodische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W+	4 KP	2G	M. Müller

Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.
Skript	see website
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.

401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W+	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held. In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit. 401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				

►► Optionale Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows: - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				
752-6301-00L	Selected Topics in Physiology Related to Nutrition	W	3 KP	2V	W. Langhans, U. Meyer
Kurzbeschreibung	Gives the students background knowledge necessary for a basic understanding of the complex relationships between food composition and nutrition on one hand and the functioning, as well as the malfunctioning, of major organ systems on the other hand.				

Lernziel	Some basic knowledge in physiology is recommended for this course, which revisits important physiological topics, emphasizing their relation to nutrition. The aim is to give the students background knowledge necessary for a basic understanding of the complex relationships between food composition and nutrition on one hand and the functioning, as well as the malfunctioning, of major organ systems on the other hand. For students with a background in medicine, pharmacy or biology, the course is useful as a review of previously acquired knowledge. Major topics are basic neuroanatomy and neurophysiology; general endocrinology; the physiology of taste and smell; nutrient digestion and absorption; intermediary metabolism and energy homeostasis; and some aspects of cardiovascular physiology and water balance.
----------	--

752-6403-00L	Nutrition and Performance	W+	2 KP	2V	S. Mettler, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	The course introduces basic concepts of the interaction between nutrition and athletic and cognitive performance.				
Lernziel	To understand the potential effects of nutrition on athletic and cognitive performance, with a focus on the main concepts and principles of nutrition before, during and after exercise.				
Inhalt	The course will cover elementary aspects of sports nutrition physiology, including carbohydrate, glycogen, fat, protein and energy metabolism. A main focus will be to understand nutritional aspects before exercise to be prepared for intensive exercise bouts, how exercise performance can be supported by nutrition during exercise and how recovery can be assisted by nutrition after exercise. It is a goal of the course to translate basic sports nutrition knowledge into practical sports nutrition.				
Skript	Lecture slides and required handouts will be available on the ETH website.				
Literatur	Information on further reading will be announced during the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	General knowledge about nutrition, human biology and biochemistry is prerequisite for this course. The course builds on basic nutrition and biochemistry knowledge to address exercise and performance related aspects of nutrition.				

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

► Vertiefung in Human Health, Nutrition and Environment

Definition der Module siehe Wegleitung Studiengang Lebensmittelwissenschaft
<http://www.hest.ethz.ch/education/foodscience>

►► Disziplinäre Fächer

Disziplinäre Fächer: Modul Public Health + ein weiteres Modul (Infectious Diseases oder Nutrition and Health oder Environment and Health), pro Modul müssen mind. 10 KP erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0629-00L	Applied Biostatistics	W	4 KP	3G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Principles and main methods in biostatistics with emphasis on practical aspects. Experimental and observational studies. Regression and analysis of variance. Introduction into survival analysis.				
Lernziel	Getting an overview of the problems and statistical methods used in health sciences. Practise in using the software R to analyze data and interpreting the results.				
Inhalt	Experimental and observational studies. Relative risks and odds ratios. Diagnostic tests, ROC analysis. Multiple and logistic regression, analysis of variance. Introduction into survival analysis.				
Skript	see website				
Literatur	Le Chap T.: Introductory Biostatistics. Wiley Interscience, 2003. Norman, G. and Streiner, D.: Biostatistics. The Bare Essentials. pmp USA. 3th edition 2000. Rosner B: Fundamentals of Biostatistics. Duxbury Press, 6th edition, 2005.				

551-0223-00L	Immunology III	W	4 KP	2V	M. Kopf, M. Bachmann, S. B. Freigang, J. Kisielow, A. Lanzavecchia, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, R. Spörri
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung liefert einen detaillierten Einblick in die - Entwicklung von T Zellen und B Zellen - Dynamik einer Immunantwort bei akuten und chronischen Infektionen - Mechanismen von Immunpathologie - neue Impfstoffstrategien				
Lernziel	Sie verstehen - die Entwicklung, Aktivierung, und Differenzierung verschiedener Typen von T Zellen und deren Effektormechanismen während einer Immunantwort - die Erkennung von pathogenen Mikroorganismen und molekulare Ereignisse nach Infektion einer Zelle - Ereignisse und Signale für die Reifung von naiven B Zellen zu antikörperproduzierenden Plasmazellen und Gedächtniszellen, - Optimierung von B Zellantworten durch das intelligente Design neuer Impfstoffe				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Development and selection of CD4 and CD8 T cells, natural killer T cells (NKT), and regulatory T cells (Treg) o NK T cells and responses to lipid antigens o Differentiation, characterization, and function of CD4 T cell subsets such as Th1, Th2, and Th17 o Overview of cytokines and their effector function o Co-stimulation (signals 1-3) o Dendritic cells o Evolution of the "Danger" concept o Cells expressing Pattern Recognition Receptors and their downstream signals o T cell function and dysfunction in acute and chronic viral infections 				
Literatur	Unterlagen zur Vorlesung sind erhältlich bei: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0223-00L-H13/default.aspx				

551-1171-00L	Immunology: from Milestones to Current Topics	W	4 KP	2S	B. Ludewig , M. Kopf, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, Uni- Dozierende
Kurzbeschreibung	Milestones in Immunology: on old concepts and modern experiments				
Lernziel	The course will cover six grand topics in immunology (B cells, innate immunity, antigen presentation, tumor immunity, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells) and for each grand topic four hours will be allocated. During the first double hour, historical milestone papers will be presented by the supervisor providing an overview on the development of the conceptual framework and critical technological advances. The students will also prepare themselves for this double lecture by reading the historical milestone papers and contributing to the discussion. In the following lecture up to four students will present each a recent high impact research paper which emerged from the landmark achievements of the previously discussed milestone concepts.				
Inhalt	Milestones and current topics of innate immunity, antigen presentation, B cells, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells, and tumor immunology.				
Skript	Original and review articles will be distributed by the lecturer.				
Literatur	Literaturunterlagen werden vor Beginn des Kurses auf folgender website zugänglich sein: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-1171-00L-H13/default.aspx				
701-0263-01L	Seminar in Evolutionary Ecology of Infectious Diseases	W	3 KP	2G	B. McDonald , S. Bonhoeffer, R. R. Regös
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	This is an advanced course that will require significant student participation. Students will learn how to evaluate and present scientific literature and trace the development of ideas related to understanding the ecology and evolutionary biology of infectious diseases.				
Inhalt	A core set of ~10 classic publications encompassing unifying themes in infectious disease ecology and evolution, such as virulence, resistance, metapopulations, networks, and competition will be presented and discussed. Pathogens will include bacteria, viruses and fungi. Hosts will include animals, plants and humans.				
Skript	Publications and class notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	Papers will be assigned and downloaded from a web page announced during the lecture.				
701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	S. Hug , M. Berg, F. Hammes, U. von Gunten
Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of water resources and drinking water as well as drinking water treatment by unit processes will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources are discussed as part of the water cycle and the effect that anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems etc. might have. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focussed on industrialized countries with some examples of water problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be discussed.				
Skript	Handouts will be distributed				
Literatur	Will be mentioned in handouts				
751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist , T. Bucher, V. Visschers
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W	3 KP	2V	M. Loessner , M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (<i>Listeria</i> , <i>Vibrio</i> , <i>E. coli</i> , <i>Campylobacter</i> , etc) and toxin-producing organisms (<i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Staphylococcus</i>). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix , C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				

Inhalt	<p>This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics <p>Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.</p>				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, M. Andersson
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	<p>Students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic 				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
752-6151-00L	Public Health Concepts	O	3 KP	2V	R. Heusser
Kurzbeschreibung	The module "public health concepts" offers an introduction to key principles of public health. Students get acquainted with the concepts and methods of epidemiology. Students also learn to use epidemiological data for prevention and health promotion purposes. Public health concepts and intervention strategies are presented, using examples from infectious and chronic diseases.				
Lernziel	<p>At the end of this module students are able:</p> <ul style="list-style-type: none"> - to interpret the results of epidemiological studies - to critically assess scientific literature - to know the definition, dimensions and determinants of health - to plan public health interventions and health promotion projects 				
Inhalt	Concepts of descriptive and analytical epidemiology, study designs, measures of effect, confounding and bias, screening, surveillance, definition of health and health promotion, health dimensions and health determinants, prevention strategies, public health interventions, public health action cycle, epidemiology and prevention of infectious and chronic diseases (HIV, Tuberculosis, Obesity, Public health nutrition).				
Skript	Handouts are provided to students in the classroom.				
752-6402-00L	Nutrigenomics	W	3 KP	2V	G. Vergères
Kurzbeschreibung	<p>Nutrigenomics - toward personalized nutrition?</p> <p>Breakthroughs in biology recently led nutrition scientists to apply modern tools (genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, genetics, epigenetics) to the analysis of the interactions of food with humans. The lecture presents these tools and illustrates their application in selected topics relevant to human nutrition and food sciences.</p>				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Overall understanding of the transdisciplinary research being conducted under the term nutrigenomics. - Overall understating of the omics technologies used in nutrigenomics and their applications to human nutrition and food science. - Ability to critically evaluate the potential and risks associated with the field of nutrigenomics 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - For the content of the script see section "Skript" below - The lecture is completed by an optional project entitled 'Personalized Nutrition' in which the students have the opportunity to receive a personalized nutritional guidance that is based on their own genetic makeup. The scientific literature on which the genetic tests are based is presented by the students during the lecture. 				

Skript The script is composed of circa 450 slides (ca 18 slides/lecture) organized in 9 modules

Module A
From biochemical nutrition research to nutrigenomics

Module B
Nutritional genomics

Module C
Nutrigenetics

Module D
Nutri-epigenomics

Module E
Transcriptomics in nutrition research

Module F
Proteomics in nutrition research

Module G
Metabolomics in nutrition research

Module H
Nutritional systems biology

Module I
Individualized nutrition - opportunities and challenges

Literatur No extra reading requested. Most slides in the lecture are referenced with web addresses.

Voraussetzungen / Besonderes Basic training in biochemistry, molecular biology, physiology, and human nutrition. Interest in interdisciplinary sciences linking molecular biology to human health. Interest in the application of analytical laboratory methods to the understanding of human biology, in particular nutrition.

►► Methodische Fächer

Methodische Fächer entsprechen dem Modul Term Paper and Seminar. Fehlende KP können aus methodischen Fächern der Vertiefungen Food Processing, Food Quality and Safety oder Nutrition and Health erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1701-00L	Human Health, Nutrition and Environment: Term Paper ■	W+	6 KP	13A	J. Nuessli Guth, M. Kopf, K. McNeill, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Writing of a review paper of scientific quality on a topic in the domain of Human Health, Nutrition and Environment based on critical evaluation of scientific literature.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Acquisition of knowledge in the field of the review paper - Assessment of original literature as well as synthesis and analysis of the findings - Practising of academic writing in English - Giving an oral presentation with discussion on the topic of the review paper 				
Inhalt	Topics are offered in the domains of the major 'Human Health, Nutrition and Environment' covering 'Public Health', 'Infectious Diseases', 'Nutrition and Health' and 'Environment and Health'.				
Skript	Guidelines will be handed out in the beginning.				
Literatur	Literature will be identified based on the topic chosen.				

►► Optionale Fächer

Wahl eines Modules, welches nicht schon bei den disziplinären Fächern gewählt wurde. Wahl von Infectious Diseases oder Nutrition and Health oder Environment and Health.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W+	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (Listeria, Vibrio, E. coli, Campylobacter, etc) and toxin-producing organisms (Bacillus, Clostridium, Staphylococcus). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.				
551-1171-00L	Immunology: from Milestones to Current Topics	W	4 KP	2S	B. Ludewig, M. Kopf, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Milestones in Immunology: on old concepts and modern experiments				
Lernziel	The course will cover six grand topics in immunology (B cells, innate immunity, antigen presentation, tumor immunity, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells) and for each grand topic four hours will be allocated. During the first double hour, historical milestone papers will be presented by the supervisor providing an overview on the development of the conceptual framework and critical technological advances. The students will also prepare themselves for this double lecture by reading the historical milestone papers and contributing to the discussion. In the following lecture up to four students will present each a recent high impact research paper which emerged from the landmark achievements of the previously discussed milestone concepts.				
Inhalt	Milestones and current topics of innate immunity, antigen presentation, B cells, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells, and tumor immunology.				
Skript	Original and review articles will be distributed by the lecturer.				

Literatur	Literaturunterlagen werden vor Beginn des Kurses auf folgender website zugänglich sein: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-1171-00L-H13/default.aspx				
551-0223-00L	Immunology III	W	4 KP	2V	M. Kopf, M. Bachmann, S. B. Freigang, J. Kisielow, A. Lanzavecchia, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, R. Spörri
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung liefert einen detaillierten Einblick in die <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung von T Zellen und B Zellen - Dynamik einer Immunantwort bei akuten und chronischen Infektionen - Mechanismen von Immunpathologie - neue Impfstoffstrategien 				
Lernziel	Sie verstehen <ul style="list-style-type: none"> - die Entwicklung, Aktivierung, und Differenzierung verschiedener Typen von T Zellen und deren Effektormechanismen während einer Immunantwort - die Erkennung von pathogenen Mikroorganismen und molekulare Ereignisse nach Infektion einer Zelle - Ereignisse und Signale für die Reifung von naiven B Zellen zu antikörperproduzierenden Plasmazellen und Gedächtniszellen, - Optimierung von B Zellantworten durch das intelligente Design neuer Impfstoffe 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Development and selection of CD4 and CD8 T cells, natural killer T cells (NKT), and regulatory T cells (Treg) o NK T cells and responses to lipid antigens o Differentiation, characterization, and function of CD4 T cell subsets such as Th1, Th2, and Th17 o Overview of cytokines and their effector function o Co-stimulation (signals 1-3) o Dendritic cells o Evolution of the "Danger" concept o Cells expressing Pattern Recognition Receptors and their downstream signals o T cell function and dysfunction in acute and chronic viral infections 				
Literatur	Unterlagen zur Vorlesung sind erhältlich bei: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0223-00L-H13/default.aspx				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I and II				
701-0263-01L	Seminar in Evolutionary Ecology of Infectious Diseases	W	3 KP	2G	B. McDonald, S. Bonhoeffer, R. R. Regös
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	This is an advanced course that will require significant student participation. Students will learn how to evaluate and present scientific literature and trace the development of ideas related to understanding the ecology and evolutionary biology of infectious diseases.				
Inhalt	A core set of ~10 classic publications encompassing unifying themes in infectious disease ecology and evolution, such as virulence, resistance, metapopulations, networks, and competition will be presented and discussed. Pathogens will include bacteria, viruses and fungi. Hosts will include animals, plants and humans.				
Skript	Publications and class notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	Papers will be assigned and downloaded from a web page announced during the lecture.				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, M. Andersson
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				
752-6402-00L	Nutrigenomics	W	3 KP	2V	G. Vergères
Kurzbeschreibung	Nutrigenomics - toward personalized nutrition? Breakthroughs in biology recently led nutrition scientists to apply modern tools (genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, genetics, epigenetics) to the analysis of the interactions of food with humans. The lecture presents these tools and illustrates their application in selected topics relevant to human nutrition and food sciences.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Overall understanding of the transdisciplinary research being conducted under the term nutrigenomics. - Overall understating of the omics technologies used in nutrigenomics and their applications to human nutrition and food science. - Ability to critically evaluate the potential and risks associated with the field of nutrigenomics 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - For the content of the script see section "Skript" below - The lecture is completed by an optional project entitled 'Personalized Nutrition' in which the students have the opportunity to receive a personalized nutritional guidance that is based on their own genetic makeup. The scientific literature on which the genetic tests are based is presented by the students during the lecture. 				

Skript	The script is composed of circa 450 slides (ca 18 slides/lecture) organized in 9 modules
	Module A From biochemical nutrition research to nutrigenomics
	Module B Nutritional genomics
	Module C Nutrigenetics
	Module D Nutri-epigenomics
	Module E Transcriptomics in nutrition research
	Module F Proteomics in nutrition research
	Module G Metabolomics in nutrition research
	Module H Nutritional systems biology
	Module I Individualized nutrition - opportunities and challenges
Literatur	No extra reading requested. Most slides in the lecture are referenced with web addresses.
Voraussetzungen / Besonderes	Basic training in biochemistry, molecular biology, physiology, and human nutrition. Interest in interdisciplinary sciences linking molecular biology to human health. Interest in the application of analytical laboratory methods to the understanding of human biology, in particular nutrition.

752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics 				
	Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				

751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, T. Bucher, V. Visschers
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				

701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	S. Hug, M. Berg, F. Hammes, U. von Gunten
Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of water resources and drinking water as well as drinking water treatment by unit processes will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources are discussed as part of the water cycle and the effect that anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems etc. might have. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focussed on industrialized countries with some examples of water problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be discussed.				
Skript	Handouts will be distributed				
Literatur	Will be mentioned in handouts				

► **Ergänzung**
►► **Food Biotechnology**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-5105-00L	Biotechnologie von alkoholischen Getränken	W+	2 KP	2V	H. J. Gafner, S. Schönenberg
Kurzbeschreibung	Grundlagen zur Herstellung von Bier, Wein und Destillate.				
Lernziel	Verständnis des Prozessablaufs und der Prozesssteuerung bei der Bier-, Wein- und Destillatproduktion.				
Inhalt	Bierproduktion: Prozesse im Sudhaus, Mälzen, Diacetylmanagement. Weinproduktion: Woher kommen die Mikroorganismen in der Weinbereitung? Was sind Reinzuchtheffen? Was versteht man unter einer Spontangärung? Was ist ein "pied de cuve"? Einfluss der Weinhefen auf die Aromatik der Weine? Was ist die Rolle vom Glycerin im Wein? Was ist die optimale Gärtemperatur? Was verstehen wir unter biogenen Aminen? Ursachen für Gärstockungen? Was ist ein Bockser? Was ist die untypische Alterungsnote? Welchen Einfluss haben Brettanomyces bruxellensis Hefen - der Wein "spaniöglet"? Wozu dient der biologische Säureabbau (BSA)? Was verstehen wir unter dem Lindton? Ursachen für den Essigstich? Diacetylmangement im Wein? Woher kommt der Mäuselton? Welches sind erwünschte - und welches sind unerwünschte Hefen und Bakterien? Wie können wir den Genotyp von Rebsorten bestimmen? Was ist ein Korkton ("Zapfen")? Welche Weinflaschenverschlüsse sind auf dem Markt? - eine Qualitätsanalyse. Was geschieht bei der Filtration? Die Rolle der Gentechnologie in der Weinproduktion?				
Skript	Die Skripten werden vor jeder Vorlesungseinheit ausgeteilt. In der Weinvorlesung wird der behandelte Stoff als Selbstkontrolle in "multiple choice" Fragen abgefragt.				
Literatur	Die Literatur wird am Anfang der Vorlesungen für Bier und für Wein im Skript angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Gute vertiefte Grundkenntnisse in Mikrobiologie, Molekulargenetik, Biochemie und Physiologie von Hefen und Bakterien bei vergorenen Getränken werden vorausgesetzt.				
752-5111-00L	Gene Technology in Foods	W	3 KP	2V	L. Meile
Kurzbeschreibung	This course will increase basic knowledge on biotechnological constructions and application of genetically modified organisms (GMO) which are used worldwide in food production systems. The course discusses the legislation frame and food safety aspects of GMO applications in agriculture, food production and consumption in Switzerland and EU-countries.				
Lernziel	This course will provide knowledge and biological background on genetically modified organisms (GMO) and food produced with the help of GMO, especially on the molecular basis of GMO constructions with emphasis on genetically modified food in Switzerland and the EU. Criteria of rationale food safety assessment in agriculture and food consumption will be elaborated.				
Inhalt	Overview on application in gene technology, the gene transfer potential of bacteria, plants and other organisms and the mostly used transgenes in food as well as on GMO used for food production and their detection technologies in food; food safety assessment of GMO food; information on the legislation in Switzerland and EU-countries				
Skript	Copies of slides from lectures will be provided				
Literatur	Actual publications from literature will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Good knowledge in biology, especially in microbiology and molecular biology are prerequisites. Some contents will be provided by registred students who will individually or as a group present an actual publication.				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows: - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				

►► Food Chemistry

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-1021-00L	Selected Topics in Food Chemistry (HS)	W+	3 KP	2G	L. Nyström, G. G. G. Manzardo
Kurzbeschreibung	Die beiden Schwerpunktthemen der Vorlesung sind einerseits Enzyme in der Lebensmittelwissenschaft und andererseits chemische Reaktionen in Lebensmitteln (Prozesse: Fritieren, Bestrahlung, Schwefeln).				
Lernziel	I. Verstehen des Einsatzes von Enzymen in der Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelanalytik. II. Erklären von chemische Reaktionen in Lebensmitteln unter besonderer Berücksichtigung der Reaktionsmechanismen.				
Inhalt	I. Enzyme in Lebensmitteln: Anwendung von Enzymen bei der Lebensmittelproduktion, endogene Enzyme, Herstellung von Enzympräparaten für den Lebensmittelgebrauch sowie Bestimmung von Lebensmittelinhaltsstoffen mit enzymatischen Methoden. II. Fritieren (thermische und oxidativ thermische Reaktionen von Fetten, Qualitätsbeurteilung erhitzter Fette), Lebensmittelbestrahlung (Radiolyse von Fetten und Proteinen, Nachweis der Bestrahlung), Reaktionen von S(IV)-Oxoverbindungen.				
Skript	Es werden Beilagen zur Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Lebensmittelchemie I/II und Lebensmittelanalytik I/II (oder Gleichwertiges)				
529-0041-00L	Moderne Massenspektroskopie, gekoppelte Analysemethoden, Chemometrie	W	6 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, D. Günther, B. Hattendorf

Kurzbeschreibung	Moderne Massenspektrometrie, Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden, Speziierung, Oberflächenanalytische Methoden, und Chemometrie
Lernziel	Umfassende Kenntnis der vorgestellten analytischen Methoden und ihre Anwendungen in der Praxis.
Inhalt	Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden wie GC-MS, LC-MS, GC-IR, LC-IR, LC-NMR etc.; Wichtigkeit der Speziierung. Moderne Massenspektrometrie: Flugzeit- und Ionen-Cyclotron-Resonanz-Massenspektrometrie, ICP-MS. Weiche Ionisationsmethoden, Desorptions-Methoden, Spray-Methoden. Oberflächenanalytische Methoden (ESCA, Auger, SIMS, Rastermikroskopie-Verfahren). Einsatz der Informatik zur Verarbeitung analytisch-chemischer Daten (Chemometrie).
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.
Literatur	Hinweise zur aktuellen Literatur werden in der Vorlesung bzw. im Skript gegeben
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert Voraussetzung: 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)

►► Food Microbiology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W+	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (Listeria, Vibrio, E. coli, Campylobacter, etc) and toxin-producing organisms (Bacillus, Clostridium, Staphylococcus). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics 				
	Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				

►► Food Process Design

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-3021-00L	Food Process Design and Optimization	W+	4 KP	2G	E. J. Windhab
Kurzbeschreibung	S-PRO2 scheme and quantitative understanding of process-structure functions. Process characterisation by dimension analysis. Optimization aspects/criteria for stirring, mixing, dispersing, spraying and extrusion flow processes of multiphase multi-scale structured food systems. Up- and down-scaling and industrial applications. Training by case studies from research and industrial production.				
Lernziel	Quantitative process analysis and derivation of process-structure functions for complex liquid or semi-liquid food systems with non-Newtonian flow properties. Handling of optimisation and up-/down-scaling procedures.				
Inhalt	S-PRO2 scheme, reverse engineering approach, dimension analysis, Metzner-Otto and Rieger Novack design schemes of stirred reactors for non-Newtonian fluid processing, mixing/mixing statistics, mixing characteristics, power characteristics, dispersing characteristics, dispersing processes in rotor/ stator and membrane devices, spray processing, extrusion processing, diverse case studies for design and scaling of processes for food structure processing. printed handouts (ca. 180)				
Skript	printed handouts (ca. 180)				
Literatur	List of ca. 30 papers and 5 books given in course				
Voraussetzungen / Besonderes	VT I - III				
752-3023-00L	Process Measurements and Automation	W	3 KP	2G	E. J. Windhab

Kurzbeschreibung	Overview on Process Automation, Information Management in processes, process data handling and analysis, In-line measurements of complex food systems, Process control schemes, Overview of sensors and sensor principles, integrated process control case studies.
Lernziel	Understanding the interplay of in-line measurements of complex food properties in processes, process data handling and data analysis as well as building blocks for process control.
Inhalt	Overview Process Automation, Process Control and process data management, Industrial design of automated/controlled processes, overview on sensors/sensor principles, case studies of in-line measurements and control in/of food production processes.
Skript	Printed script (120 pages, 80 figures), diverse publications
Literatur	List of publications and books given in course
Voraussetzungen / Besonderes	VT I - III

►► Food Sensory Science and Consumer Behaviour

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, T. Bucher, V. Visschers
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				

►► Public Health Nutrition

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W+	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, M. Andersson
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W+	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				

►► Safety and Quality in Agri-Food Chain

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1555-00L	Food Economics	W+	2 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	The course is dedicated to reading theoretical articles (extracts) in Micro-economics, mainly New Institutional Economics, or economic Sociology, for discussing their relevance when analysing food markets and supply chains case-studies.				
Lernziel	The objective is to provide theoretical background for analysing present food markets and supply chains dynamics.				
Inhalt	The course is balanced between presentation of concepts from the Microeconomics theory and illustration by update case-studies. Students are invited to read first hand a classic scientific paper in microeconomics or economic sociology and to discuss the interest of the approach for making strategic decisions on real markets.				
Skript	Working documents and course synopsis. Students are invited to choose and present an article (extract).				
Literatur	Classic theoretical articles in Micro-economics and Sociology; food case-studies reports.				
751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, T. Bucher, V. Visschers
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				
752-2307-00L	Nutritional Aspects of Food Composition and Processing	W+	3 KP	2V	B. E. Baumer, J. M. Sych
Kurzbeschreibung	Lecture type course with an interdisciplinary approach for the evaluation of nutritional aspects of changes in food composition due to processing.				
Lernziel	Students should be able to - explain the major concepts behind the evaluation of nutritional quality of food and apply these criteria when assessing the effects of processing on nutritional quality. - evaluate recent formulation strategies aimed to achieve additional physiological benefits for targeted population groups (i.e. functional foods).				
Inhalt	The course gives inputs on evaluation methods for food and food ingredients in relation to their nutritional profile, after processing or new formulation strategies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations and relevant papers will be on-line for students. A selection of recommended readings will be given at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is open to Master and MAS students in food and science and nutrition or related. Basic knowledge of food chemistry and nutrition is expected, as well as an understanding of food processing.				

751-2401-00L	Food and Agricultural Trade Policy	W+	3 KP	2G	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Lernziel	Ziele:				
	1. Kenntnis der Mechanismen des internationalen Agrarhandels				
	2. Beurteilung der Wirkung von handelspolitischen Massnahmen aus wohlfahrts- und verteilungspolitischer Sicht				
	3. Spezifische Aspekte des Agrarhandels und Bezug zu andern Lehrveranstaltungen				
	- Handel und Ernährungssicherheit				
	- Handel und Umwelt				
	- Handel und Entwicklung				
Inhalt	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Skript	Handouts (power point Präsentationen)				
Literatur	Won W. Koo and P. Lynn Kennedy. 2005. International Trade and Agriculture, Blackwell Publishing.				
751-4203-00L	Horticultural Science (HS)	W	1 KP	2G	L. Bertschinger, C. Carlen, V. J. U. Zufferey
Kurzbeschreibung	Bearbeitung ausgewählter Fallstudien, Einblick in spezielle Probleme der Früchte-, Wein- und Gemüseanbau-, -verarbeitungs- und -angebotskette. Angebot-, Verarbeitungs- und Anbaupraxis. Wissenschaftliche Methoden, wie Probleme untersucht werden können, um zu deren Lösung beizutragen. Winter: Verarbeitungs- und marktorientierte Aspekte; Sommer: Anbauorientierte Aspekte				
Literatur	Ausgewählte Dokumentationen, Arbeitsblätter				
751-4503-00L	Pflanzenpathologie I	W	2 KP	2G	C. Gessler, B. McDonald
Kurzbeschreibung	Pflanzenkrankheiten und Bekämpfung: Umwelt- und Ernährungssicherheit, mathematische Analysen der Pflanzenkrankheitsepidemien, Oekonomie der Bekämpfung, Strategien der Krankheitsbekämpfung.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung: Fähigkeit eine Pflanzenkrankheitsepidemie mathematisch zu zerlegen, begreifen die Grundlagen verschiedener Kontrollstrategien inklusiv die Auswirkungen auf Nahrungsqualität, ökologischer und ökonomischer Impact.				
Inhalt	Mathematische Analyse von Epidemien, Fungizideinsatz und Resistenz gegen Fungizide, Grundlagen der Applikationstechnik, Risiko für Ernährung, Oekologie und Oekonomie durch Pflanzenpathogene und Bekämpfungsmassnahmen.				
Skript	Skript erhältlich				
751-6001-00L	Forum: Livestock in the World Food System	W	2 KP	1S	M. Kreuzer, S. Neuenschwander, H. Schulze Westerath Niklaus, M. Stauffacher, S. E. Ulbrich
Kurzbeschreibung	Dieses Forum ist eine Plattform für den kritischen Umgang mit hoch relevanten Themen zu landwirtschaftlich genutzten Tieren im Rahmen des Welternährungssystems und erstreckt sich vom Basiswissen bis zur gesellschaftlichen Akzeptanz. Der Austausch erfolgt durch wissenschaftliches Schreiben und Präsentation.				
Lernziel	Im Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" wird ein aktuelles Thema aus den Nutztierwissenschaften durch die Studierenden ausgewählt und aus verschiedenen Aspekten (von den wissenschaftlichen Grundlagen zu den Produktionssystemen und Umweltaspekten bis zur Akzeptanz durch die Gesellschaft) beleuchtet. Die Studierenden lernen, wie ein wissenschaftliches Thema schriftlich und vor einer Zuhörerschaft vorgetragen und in der Diskussion verteidigt wird.				
Inhalt	Das Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" findet in Doppelstunden statt und beinhaltet nach Auswahl des Generalthemas zwei Teile:				
	Teil 1. Mündliche Präsentation: Die Studierenden bilden Kleingruppen und sind Referenten, während die Moderation von Studierenden ausserhalb der Kleingruppe erfolgt. Die Moderatoren leiten auch die Diskussion. Zuhörer sind die übrigen Studierenden und die Dozierenden.				
	Teil 2. Wissenschaftliches Schreiben: Option 1: Erstellung eines kurzen wissenschaftlichen Manuskripts auf Basis einer von den Dozierenden verteilten Ergebnistabelle, Option 2: Erstellung eines Abstracts mit limitierter Wörterzahl aus einer wissenschaftlichen Publikation, Option 3: schriftliche Begutachtung einer Publikation. Die Studierenden müssen zwei der drei Optionen auswählen. Es erfolgt eine Diskussion in Kleingruppen an zwei Terminen.				
	Einführungen in die beiden Formen des Präsentierens werden durch Dozierende gegeben. Die Vorbereitung der mündlichen und schriftlichen Teile findet zum kleineren Teil während der Doppelstunden und zum grösseren Teil ausserhalb statt.				
Skript	keines				
Voraussetzungen / Besonderes	Anforderungen für die Vergabe der beiden Kreditpunkte: - Vortrag mit Unterlagen am Forum - Abgabe schriftlicher Arbeiten von ausreichender Qualität - Aktive Teilnahme während der Präsentationen der anderen Teilnehmer				
752-5111-00L	Gene Technology in Foods	W	3 KP	2V	L. Meile
Kurzbeschreibung	This course will increase basic knowledge on biotechnological constructions and application of genetically modified organisms (GMO) which are used worldwide in food production systems. The course discusses the legislation frame and food safety aspects of GMO applications in agriculture, food production and consumption in Switzerland and EU-countries.				
Lernziel	This course will provide knowledge and biological background on genetically modified organisms (GMO) and food produced with the help of GMO, especially on the molecular basis of GMO constructions with emphasis on genetically modified food in Switzerland and the EU. Criteria of rationale food safety assessment in agriculture and food consumption will be elaborated.				
Inhalt	Overview on application in gene technology, the gene transfer potential of bacteria, plants and other organisms and the mostly used transgenes in food as well as on GMO used for food production and their detection technologies in food; food safety assessment of GMO food; information on the legislation in Switzerland and EU-countries				
Skript	Copies of slides from lectures will be provided				
Literatur	Actual publications from literature will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Good knowledge in biology, especially in microbiology and molecular biology are prerequisites. Some contents will be provided by registred students who will individually or as a group present an actual publication.				
751-4401-00L	Plant Protection in the Tropics: Entomology	W	2 KP	2V	Noch nicht bekannt
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				

Kurzbeschreibung Im Zentrum steht das Verständnis für die Besonderheiten des Pflanzenschutzes in tropischen und subtropischen Kulturen mit ihrer Insektenfauna. Nachhaltige Schädlingsregulierung samt aktuellen Forschungsbeiträgen wird für unterschiedlichen Agrarökosysteme erläutert, die von Citrus über Cassava bis zu Reis und Baumwolle reichen.

751-0021-00L Summer School-Sustainable Agriculture and the World Food System (HS13) **W Dr** **4 KP** **6P** **M. Grant, N. Buchmann**

Kurzbeschreibung Provide the opportunity for young scientists to understand the challenges and opportunities of sustainable agriculture and to connect these to the broader context of the world food system. During the two week summer school at the Gut Rheinau, one of Switzerland's largest organic farms, participants will engage in lectures, workshops, group work, case studies, field trips and farm work.

Lernziel Understand: the science, relationships, interactions and trade-offs in food systems; potential interventions; the cultural, socio-political, economic and environmental factors to be incorporated into solutions. Build skills in systems thinking, multi-cultural and multi-disciplinary collaboration, participatory processes. Connect to a network of expert faculty/ scientists/ practitioners

Inhalt The content framework includes the following modules: world food system overview; agricultural production; low input systems and methods; smallholder systems; food economics, trade and policy; production, processing and distribution; labelling; food waste and losses; consumer behavior; nutrition, health and biological response.

Literatur Participants will receive pre-reading material before the course commences.

Voraussetzungen / Besonderes No prerequisites. Program is open to Masters, PhD and upper level Bachelor students.

►► Food Physics

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

752-3103-00L	Food Rheology I	W+	3 KP	2V	P. A. Fischer
---------------------	------------------------	-----------	-------------	-----------	----------------------

Kurzbeschreibung Rheology is the science of flow and deformation of matter such as polymers, dispersions (emulsions, foams, suspensions), and colloidal systems. The fluid dynamical basis, measuring techniques (rheometry), and the flow properties of different fluids (Newtonian, non-Newtonian, viscoelastic) are introduced and discussed.

Lernziel The concept of rheological constitutive equations and the application to different material classes. The course provides an introduction on the link between flow and structural properties of flowing material. Rheometrical techniques and appropriate measuring protocols for the characterization of complex fluids will be discussed.

Inhalt Lectures will be given on general introduction (4h), fluid dynamics (4h), complex flow behavior (4h), influence of temperature (2h), rheometers (4h), rheological tests (6h) and structure and rheology of complex fluids (4h).

Skript Notes will be handed out during the lectures.

Literatur Provided in the lecture notes.

752-2314-00L	Physics of Food Colloids	W+	3 KP	2V	P. A. Fischer, R. Mezzenga
---------------------	---------------------------------	-----------	-------------	-----------	-----------------------------------

Kurzbeschreibung In Physics of Food Colloids the principles of colloid science will be applied to the aggregation of food material such as proteins, polysaccharides, and emulsifiers. Mixtures of such raw material determine the appearance and performance of our daily food. Examples of colloidal laws at work will link food colloid science to the manufacturing and processing of food.

Lernziel The aggregation of food raw material determine to appearance and performance of a complex food system as far as nutritional aspects. The underlying colloidal laws are reflecting the structure of the individual raw material (length scale, character of the interacting forces). Once those concepts are appreciated the aggregation of most food systems falls into recognizable patterns that can be used to modify and structure exiting food or to design new products. The application and use of those concepts are discussed in light of common food production.

Inhalt Lectures will be given on interfacial tension (4h), protein aggregation in bulk and interfaces (4h), Pickering emulsions (2h), polysaccharides (2h), aggregation of complex mixtures (4h), foams (2h), and the use of light scattering in investigation complex food structures (6h). Most chapters include some hand-ons examples of the gain knowledge to common food products.

Skript Notes will be handed out during the lectures.

Literatur Provided in the lecture notes.

►► Wahlfächer

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

752-0005-00L	Öffentliche lebensmittelwissenschaftliche Kolloquien	W	1 KP	2K	L. Meile
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-----------------

Kurzbeschreibung This course is based on attendance of public seminars in the field of Food Science provided by invited speakers of the Institute of Food, Nutrition and Health (IFNH). A selected side-topic extracted from these seminars are presented by the students and evaluated by specialists in the particular field.

Lernziel The main goal for this course is to provide students with topics on current research in Food Science and related fields from which the students have to elaborate and present a more extended topic through literature studies.

Inhalt This course is based on 6-10 seminars/semester announced as "IFNH Seminars" where invited speakers of IFNH professorships are presenting a certain topic related to the work of the professorship inviting the speaker. Students have to attend at least 6 seminars, select a seminar side-topic related to a particular speaker's topic and present it in the presence of selected IFNH specialists.

Skript No special script

Literatur Individual literature

► Master-Arbeit

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

752-0230-00L	Master-Arbeit	O	30 KP	128D	Dozent/innen
---------------------	----------------------	----------	--------------	-------------	---------------------

*Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:
a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;
b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.*

DIE BELEGUNG WIRD NUR DURCH DAS STUDIENSEKRETARIAT VORGENOMMEN.

Kurzbeschreibung Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums und ist eine selbständige wissenschaftliche Arbeit. Das Thema wird in der Regel im Fachgebiet der Vertiefung gewählt. Sie wird von einer Professorin/einem Professor am D-HEST geleitet.

Lernziel Mit der Master-Arbeit sollen die Studierenden Ihre Fähigkeit zu selbständiger und wissenschaftlich strukturierter Tätigkeit aufzeigen.

► Ergänzendes Lehrangebot

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

760-0001-00L	Departements-Kolloquium	E-	0 KP	2K	Dozent/innen
---------------------	--------------------------------	-----------	-------------	-----------	---------------------

Lebensmittelwissenschaft Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Architecture and Information

Einjähriges Vollzeitstudium. Das Studium fängt im Herbstsemester an.

Das Programm umfasst 75 KP und besteht aus 6-8 Modulen von 3-4 Wochen, die in seminaristischer Form durchgeführt werden, einem Gruppenprojekt und einer individuellen Master Thesis (ca. 3 Monate).

Die Module unterteilen sich in praktische und theoretische Module.

Für nähere Informationen zu den einzelnen Modulen besuchen Sie bitte: <http://www.caad.arch.ethz.ch/>

Die Unterrichtssprachen sind Englisch und Deutsch. Die Anzahl der Teilnehmer beläuft sich zwischen 6 und 12 Studierenden.

► Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0069-07L	MAS-Programm "Computer Aided Architectural Design" ■ <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 70 Kreditpunkte.</i>	E-	0 KP	6K	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	Eine grundlegende theoretische und praktische Einführung in die Einsatzmöglichkeiten von Informationstechnologien in der Architektur. Das MAS Programm CAAD ist ein Vollzeit Einjahres Programm, besteht aus acht 4-wöchigen Unterrichtsmodulen mit praktischen Übungen und einer abschliessenden individuellen Masterthesis.				
Lernziel	Entwicklung neuer Entwurfsmethoden, neuer Konstruktionsformen, medialisierter Architekturen, narrativer Infrastrukturen, globaler Modelle. Parametrische und Generative CAD-Systeme, prozedurales, objektorientiertes und agentenbasiertes Programmieren, Einführung in JAVA/Processing, Einweisung in verschiedenste computergesteuerte Maschinen mit praktischen Beispielen, Entwicklung maschinengerechter Baukonstruktionen, Entwicklung von Elektronik für Automationsaufgaben, Implementation von Funknetzen.				
Inhalt	http://www.mas.caad.arch.ethz.ch/				
Skript	http://www.mas.caad.arch.ethz.ch/				
Literatur	http://www.mas.caad.arch.ethz.ch/				

MAS in Architecture and Information - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Conservation Sciences

Das viersemestrige, berufsbegleitende MAS Programm in Denkmalpflege findet alle 2 Jahre statt.
Nächster Kurs beginnt im Herbstsemester 2013.

Das Studienprogramm umfasst 1800 Stunden, insgesamt 60 ECTS-Kreditpunkte (1 ECTS = 30 Std. Arbeitsaufwand)
Das Studienprogramm setzt sich zusammen aus verschiedenen Veranstaltungstypen wie Vorlesungen, Seminarwochen (im Rahmen des ETH-Architekturstudiums) sowie spezifischen Nachdiplomseminaren, Exkursionen, Übungen und Vorträgen zu Spezialthemen.

Für mehr Informationen besuchen Sie bitte: <http://www.idb.arch.ethz.ch/10-0-mas.html>

► Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0009-00L	MAS-Programm "Conservation Science" ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 60 Kreditpunkte.</i>	E-	0 KP	12V	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Denkmalpflegerische Themen werden hier in akademischer Perspektive vermittelt. Angesichts grosser Verlustrisiken innerhalb des historischen Bestands sind neue Grundlagen für Erhaltungsentscheide in langfristiger Sicht notwendig. Konservatorische Konzepte der Zukunft reflektieren das kulturelle Erbe im Blick auf Wissens- und Technikverluste, aber auch auf Stabilitätsrisiken für das System.				
Lernziel	Die kommende Generation von Entscheidungsträgern von in der Wissenschaft tätigen Forschern bis hin zu Fachleuten in Planung, Politik, Wirtschaft und staatlichen Körperschaften soll in Fragen konservatorischen Handelns und der Erhaltung kulturellen Erbes kompetent urteilen und handeln können.				
Inhalt	Themen sind: Geschichte und Theorie der Denkmalpflege Konservierungswissenschaften historische Techniken und -Konstruktionen Methoden der Bauforschung und Baudokumentation institutionelle Regime systemtheoretische Grundlagen langfristiger Prozesse Material- und Technikgeschichte langfristige Bewirtschaftung und Werterhaltung von Bauten und Beständen Das Studium ist interdisziplinär - kulturhistorische, technische und ökonomische Themen werden verknüpft. Grundlagen, Begriffe und Methoden im Themenbereich Denkmalpflege und Konservierung, aber auch zu konzeptionell-strategischen Fragen der Werterhaltung kulturellen Erbes stehen im Zentrum des Studiengangs. Das Programm ist vernetzt mit dem Studiengang Sustainable Management of Man-made Resources und wird mit Partnern der TU München durchgeführt.				

MAS in Conservation Sciences - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Entwicklung und Zusammenarbeit

Die Vorlesungen und Weiterbildungskurse des NADEL sind ausschliesslich für Studierende des MAS in Entwicklung und Zusammenarbeit und für Fachkräfte der Entwicklungszusammenarbeit (EZA) mit mindestens 2 Jahren Berufserfahrung in der EZA zugänglich. Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.

► Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
865-0000-06L	Wirkungsanalysen: Methoden und Anwendungen ■ <i>Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit.</i> <i>Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i>	W	2 KP	3G	I. Günther
Kurzbeschreibung	<i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i> Die Veranstaltung bietet einen Überblick über verschiedene Methoden, die für eine aussagekräftige und fundierte Analyse der Auswirkungen von Entwicklungsprogrammen und -projekten herangezogen werden können. Die Veranstaltung vermittelt sowohl grundlegende Methodenkenntnisse als auch Praxisbeispiele aus der Entwicklungszusammenarbeit von bi- und multilateralen Gebern und NGOs.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die wichtigsten Methoden für rigorose Wirkungsanalysen und sind in der Lage, für bestehende Programme und Projekte der Entwicklungszusammenarbeit kleinere Wirkungsanalysen selbst durchzuführen und umfangreiche Wirkungsanalysen in Auftrag zu geben und zu verfolgen. Des Weiteren können Teilnehmer die Ergebnisse eigener und externer Wirkungsanalysen effektiv nutzen.				
Inhalt	Einführung in rigorose Wirkungsanalysen; Anwendungsbereiche und Beispiele; Vermittlung grundlegender statistischer Kenntnisse für Wirkungsanalysen; Vor- und Nachteile quantitativer Analysen; Experimentelle und quasi-experimentelle Methoden; Auswahl geeigneter Indikatoren; Vollständige Wirkungsketten; Datenerhebung, -management und -analyse; Projektmanagement einer Wirkungsanalyse.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der Lehrveranstaltung ist an Voraussetzungen gebunden, die der Homepage des NADEL zu entnehmen sind. Elektronische Einschreibung darf erst nach Einschreibung am NADEL-Sekretariat erfolgen.				
865-0062-00L	Mikro- und Makroperspektiven in der Armutsbekämpfung ■ <i>Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit.</i> <i>Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i>	W	1.6 KP	2G	R. Kappel, K. Harttgen, M.-L. Müller, R. Pfeiffer, J. Werner
Kurzbeschreibung	<i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i> Der Kurs führt in aktuelle theoretische Konzepte und praktische Ansätze der Armutsbekämpfung ein. Für die Makroebene werden Zusammenhänge zwischen Wirtschaftswachstum und Armut ("Pro-poor Growth") behandelt. Für die Mikroebene werden Projekt- und Programmkonzepte vorgestellt und diskutiert, die sich auf "Livelihood" Ansätze und Prinzipien des "Empowerment" abstützen.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit aktuellen theoretischen Konzepten und praktischen Ansätzen der Armutsbekämpfung vertraut gemacht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der Lehrveranstaltung ist an Voraussetzungen gebunden, die der Homepage des NADEL zu entnehmen sind. Elektronische Einschreibung darf erst nach Einschreibung am NADEL-Sekretariat erfolgen.				
865-0000-00L	Dezentralisierung und lokale Gouvernanz im Entwicklungsprozess ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit.</i> <i>Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i>	W	1.2 KP	2G	
Kurzbeschreibung	<i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i> Der Kurs führt in Ansätze und Erfahrungen zur Dezentralisierung ein und diskutiert Konzepte der guten Regierungsführung auf verschiedenen Ebenen (Staat, Lokale Regierungen etc.). Anhand konkreter Beispiele aus Afrika und dem Balkan macht er mit Potentialen und Grenzen einer Unterstützung von Dezentralisierungsprozessen durch die EZA vertraut.				
Lernziel	Der Kurs führt in Ansätze und Erfahrungen zur Dezentralisierung ein und diskutiert Konzepte der guten Regierungsführung auf verschiedenen Ebenen (Staat, Lokale Regierungen etc.). Anhand konkreter Beispiele aus Afrika und dem Balkan macht er mit Potentialen und Grenzen einer Unterstützung von Dezentralisierungsprozessen durch die EZA vertraut.				
865-0044-00L	Evaluation von Projekten ■ <i>Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit.</i> <i>Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i>	W	1.6 KP	2G	H. R. Felber, R. Batliner, R. Pfeiffer
Kurzbeschreibung	<i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i> Der Kurs befasst sich mit verschiedenen konzeptionellen Evaluationsansätzen von Projekten der internationalen Zusammenarbeit. Kenntnisse und Fähigkeiten für einen situationsgerechten Einsatz verschiedener Evaluationsformen zur Analyse von Resultaten und Prozessen von Entwicklungsvorhaben werden gefördert. Der Kurs befähigt, Evaluationsprozesse effektiver und effizienter zu planen und zu steuern.				
Lernziel	Der Kurs befähigt Evaluationsprozesse effektiver und effizienter zu steuern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der Lehrveranstaltung ist an Voraussetzungen gebunden, die der Homepage des NADEL zu entnehmen sind. Elektronische Einschreibung darf erst nach Einschreibung am NADEL-Sekretariat erfolgen.				

865-0002-01L	Landesprogramme gestalten und steuern ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt. Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit. Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i>	W	2 KP	3G	
Kurzbeschreibung	<i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i> Der Kurs behandelt die Thematik und die Herausforderungen, die sich auf Grund der Verlagerung von Projektansätzen zu programmorientierten Vorhaben auf Landesebene und der Betonung der Ergebnisorientierung stellen. Insbesondere werden die Relevanz und die Unterschiede von Landesprogrammen von bilateralen Gebern und NGOs dargestellt und diskutiert.				
Lernziel	Die Teilnehmenden sollen sich mit den konzeptionellen Grundlagen der Programmorientierung, sowie den grundlegenden Elementen und Instrumenten für die Planung, Monitoring, Evaluation und der Steuerung von programmorientierten Vorhaben und den damit verbundenen Herausforderungen vertraut machen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der Lehrveranstaltung ist an Voraussetzungen gebunden, die der Homepage des NADEL zu entnehmen sind. Elektronische Einschreibung darf erst nach Einschreibung am NADEL-Sekretariat erfolgen.				
865-0001-01L	Management von Kooperationssystemen und Netzwerken ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt. Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit. Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i>	W	1.6 KP	2G	
Kurzbeschreibung	<i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i> EZA-Programme werden als Gemeinschaftsunternehmen betrachtet, die von einer Vielzahl von Akteuren verhandelt, geplant, durchgeführt und gesteuert werden. Die Akteure bilden ein bewegliches System von gegenseitigen Beziehungen und Abhängigkeiten. Der Kurs vermittelt die theoretischen Grundlagen dieser Sichtweise und gibt die Gelegenheit zur Anwendung von praxis-erprobten Instrumenten.				
Lernziel	Die Teilnehmenden - kennen grundlegende Konzepte des Aufbaus und der Gestaltung von Kooperationssystemen und Netzwerken - sind in der Lage, Instrumente zur Analyse und Steuerung eines Netzwerks anzuwenden - können den Zustand eines Netzwerks analysieren und Beratungsinterventionen vorbereiten, anpassen und steuern				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der Lehrveranstaltung ist an Voraussetzungen gebunden, die der Homepage des NADEL zu entnehmen sind. Elektronische Einschreibung darf erst nach Einschreibung am NADEL-Sekretariat erfolgen.				
865-0000-03L	Aktuelle strategische Fragen der Entwicklungszusammenarbeit ■ <i>Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit. Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i>	W	1.6 KP	2G	R. Kappel , R. Batliner, H. R. Felber, K. Harttgen, M.-L. Müller, R. Pfeiffer, J. Werner
Kurzbeschreibung	<i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i> Der Kurs vermittelt Kenntnisse über strategische Denkströmungen, die in der aktuellen Theoriediskussion und Praxis der Entwicklungszusammenarbeit eine wichtige Rolle spielen.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt Kenntnisse über strategische Denkströmungen, die in der aktuellen Theoriediskussion und Praxis der Entwicklungszusammenarbeit eine wichtige Rolle spielen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der Lehrveranstaltung ist an Voraussetzungen gebunden, die der Homepage des NADEL zu entnehmen sind. Elektronische Einschreibung darf erst nach Einschreibung am NADEL-Sekretariat erfolgen.				
865-0000-01L	Planung und Monitoring von Projekten ■ <i>Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit. Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i>	W	2 KP	3G	H. R. Felber , R. Batliner, R. Pfeiffer, J. Werner
Kurzbeschreibung	<i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i> Der Kurs vermittelt eine Einführung in die aktuellen methodischen Grundlagen der ergebnisorientierten Planung und Steuerung von Projekten und Programmen der Entwicklungszusammenarbeit. Er befähigt die Teilnehmenden, die wichtigsten Instrumente für die Projekt- und Programmplanung und für den Aufbau eines Monitoringsystems situationsgerecht anzuwenden.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt eine Einführung in die aktuellen methodischen Grundlagen der ergebnisorientierten Planung und Steuerung von Projekten und Programmen der Entwicklungszusammenarbeit. Er befähigt die Teilnehmenden, die wichtigsten Instrumente für die Projekt- und Programmplanung und für den Aufbau eines Monitoringsystems situationsgerecht anzuwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der Lehrveranstaltung ist an Voraussetzungen gebunden, die der Homepage des NADEL zu entnehmen sind. Elektronische Einschreibung darf erst nach Einschreibung am NADEL-Sekretariat erfolgen.				
865-0065-00L	Berufsbildung zwischen Armutsbekämpfung und wirtschaftlicher Entwicklung ■ <i>Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit. Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i>	W	1.6 KP	2G	R. Batliner

	<i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i>
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt grundlegende Themen und Herausforderungen der Berufsausbildung in der Entwicklungszusammenarbeit. Angesichts der grossen Anzahl von Schulabgängern befindet sie sich im Spannungsfeld zwischen solider Ausbildung und kurzfristigen Ausbildungsmaßnahmen, um möglichst viele Menschen im Arbeitsmarkt unterzubringen.
Lernziel	Die Kursteilnehmer sind in der Lage - Projektvorschläge und laufende Projekte bezüglich ihrer Relevanz und Anpassbarkeit an den landesspezifischen Kontext zu beurteilen - Stärken und Schwächen der gegensätzlichen Ansätze duale Lehre und Competency Based Training sowie möglichen Synergien und Inkompatibilitäten zwischen den beiden darzustellen - Den fachgerechten Einsatz von derzeit in der Berufsbildung verwendeten Instrumenten zu beleuchten
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der Lehrveranstaltung ist an Voraussetzungen gebunden, die der Homepage des NADEL zu entnehmen sind. Elektronische Einschreibung darf erst nach Einschreibung am NADEL-Sekretariat erfolgen.

865-0065-01L	Erhebung und Auswertung qualitativer Daten ■	W	1.2 KP	2G	R. Pfeiffer, R. Batliner, K. Harttgen
	<i>Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit.</i>				
	<i>Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i>				

	<i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i>
Kurzbeschreibung	Partizipative Erhebungsmethoden von Daten sind ein weit verbreitetes Instrument in der Entwicklungszusammenarbeit. Dabei erhobene und ausgewertete qualitative Daten spielen eine wichtige Rolle bei der Planung, Steuerung und Evaluierung von Projekten/Programmen. Der Kurs vermittelt Kenntnisse über die Erhebung, Aufarbeitung und Auswertung qualitativer Daten.
Lernziel	Die Kursteilnehmer sind befähigt qualitative Daten zu erheben, aufzubereiten und für die Planung und Steuerung von Projekten sinnvoll einzusetzen.
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der Lehrveranstaltung ist an Voraussetzungen gebunden, die der Homepage des NADEL zu entnehmen sind. Elektronische Einschreibung darf erst nach Einschreibung am NADEL-Sekretariat erfolgen.

MAS in Entwicklung und Zusammenarbeit - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

MAS in Gesamtprojektleitung Bau

► Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0013-00L	MAS-Programm "Gesamtprojektleitung Bau" <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 60 Kreditpunkte.</i>	E-	0 KP	12G	S. Menz, A. Paulus
Kurzbeschreibung	Das MAS-Programm «Baukompetenz Bauprozess» befähigt die Absolventen, die Komplexität eines Projekts zu überschauen und somit die Folgen ihres Handelns und wichtiger Entscheidungen besser einschätzen zu können. Nach Abschluss des Studiums sind sie für die komplexen Aufgaben als Gesamtleiter qualifiziert und erfüllen durch ihre Fähigkeiten und Kenntnissen die Anforderungen als Projektleiter.				
Lernziel	Während des gesamten MAS-Programms rekapitulieren und vertiefen die Studierenden ihre bisherigen berufsbezogenen Erfahrungen. Ziel ist, den Stand der Dinge bezüglich des Bauprozesses zu erfassen, zu interpretieren und Meinungen zu definieren. Eigenständige Rückschlüsse und Ausblicke in die mittelfristige Zukunft sind Bestandteil des Kurses und bilden zusammen mit der gemeinsamen Diskussion die Grundlage zum Selbststudium.				
Inhalt	Das Master of Advanced Studies-Programm «Baukompetenz Bauprozess» vermittelt eine gesamtheitliche Betrachtung des Bauprozesses. Die sich laufend verändernden und zunehmenden technischen und sozialen Anforderungen, die komplexen Bewilligungsverfahren, sowie der steigende Druck auf schnellere Fertigungs- und Fertigstellungszeiten fördern die Fragmentierung der eigentlichen Bauaufgabe in einzelne Positionen. Den Überblick auf das Gesamtgeschehen behalten Architekten und Ingenieure, indem sie durch ein breites Wissen gestützt, die während der Planung und Ausführung beteiligten Disziplinen mit Respekt führen, koordinieren und moderieren.				
	Das MAS-Programm «Baukompetenz Bauprozess» ist ein Teilzeitstudium für berufserfahrene Architekten und Ingenieure. Es befähigt die Absolventen, die Komplexität eines Projekts zu überschauen und somit die Folgen ihres Handelns und wichtiger Entscheidungen besser einschätzen zu können. Nach Abschluss des Studiums sind sie für die komplexen Aufgaben als Gesamtleiter qualifiziert und erfüllen durch ihre Fähigkeiten und Kenntnissen die Anforderungen als Projektleiter.				
	Die ersten drei Semester gliedern sich anhand der drei Ankerthemen «Am Bau Beteiligte», «Leistung» und «Strategien Interessen». Ausgangslage bilden im ersten Semester die am Bau Beteiligten. Mit den Themenbereichen Qualifikation, Akquisition und Organigramm mit Auftraggeber, Planer und Ausführende wird zunächst der Schwerpunkt auf die Kommunikation gelegt. Im zweiten Semester steht der Bauprozess, der als zeitliche Abfolge von Kriterien verstanden wird, mit seinen Leistungen im Vordergrund: Planervertrag, Leistungsmodell, ökonomische Betrachtungen sowie Gesamtleitung, Fachkoordination und Projektleitung vermitteln dazu die Grundlagen und das Wissen. Im dritten Semester werden die Einzelthemen durch Strategien und Interessen miteinander verknüpft und auf die eigentliche Kompetenz des Planers eingegangen. Mit der Abgabe der Masterarbeit, der Thesis, schliesst der Kurs im vierten Semester.				
	Während des gesamten MAS-Programms rekapitulieren und vertiefen die Studierenden ihre bisherigen berufsbezogenen Erfahrungen. Ziel ist, den Stand der Dinge bezüglich des Bauprozesses zu erfassen, zu interpretieren und Meinungen zu definieren. Eigenständige Rückschlüsse und Ausblicke in die mittelfristige Zukunft sind Bestandteil des Kurses und bilden zusammen mit der gemeinsamen Diskussion die Grundlage zum Selbststudium.				
Skript	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009				
Literatur	Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch				

MAS in Gesamtprojektleitung Bau - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Geschichte und Theorie der Architektur (GTA)

Das MAS Programm in "Geschichte und Theorie der Architektur" ist ein zwei jähriges begleitendes Studium und umfasst 60 KP. Eintritt ist jeweils im Herbstsemester.

Präsenzunterricht ergänzt durch selbständige Forschungsarbeiten, Praktika und Exkursionen, Lehrveranstaltungen an 1 - 2 Tagen pro Woche, insgesamt ca. 600 Kontaktstunden, dazu Selbststudium ca. 600 Stunden (pro Präsenzunterrichtstag ein Tag Arbeitsvorbereitung), einzelbetreute Seminararbeiten zu individuell gewählten Themen (ca.200 Stunden) und benotete Masterarbeit (ca. 600 Stunden)

► Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0003-00L	MAS-Programm "Geschichte und Theorie der Architektur" ■ <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 60 Kreditpunkte.</i>	E-	0 KP	4V	S. Claus, A. Tönnemann
Kurzbeschreibung	Das MAS vermittelt die Grundzüge der Kunst- u. Architekturgeschichte anhand exemplarischer, zeitgenössisch relevanter Themen u. Fragestellungen. Es führt in die Methodik historisch-kritischen Arbeitens ein. Die Teilnehmer gelangen zu einem vertieften Einblick in Gegenstand u. Arbeitsweise architekturhistorischer Forschung u. erwerben die Fähigkeit zur wiss. Auseinandersetzung mit einem Problem.				
Lernziel	Die historische und gesellschaftliche Verwurzelung von Architektur ist ein wesentlicher Aspekt der Arbeit des entwerfenden Architekten. Die Vergangenheit dem eigenen Denken und Wissen in einem lebendigen und zugleich reflektierenden Prozess anzuverwandeln, ist eine Herausforderung. Wer sich ihr in der praktischen Arbeit stellt, wird seinen Bauten eine Qualität abgewinnen können, wie sie durch die alleinige Berücksichtigung städtebaulicher, ästhetischer und funktionaler Faktoren nicht erreicht werden kann. Das MAS Programm «Geschichte und Theorie der Architektur» führt anhand von ausgewählten Fragestellungen in die Methodik solch historisch-kritischen Arbeitens ein. Die Teilnehmenden werden zu einem vertieften Einblick in Gegenstand und Arbeitsweise architekturhistorischer Forschung geführt und bei der wissenschaftlichen Auseinandersetzung betreut.				
Inhalt	Das MAS Programm «Geschichte und Theorie der Architektur» umfasst ein wöchentlich stattfindendes, vierstündiges Seminar, in dem die Techniken wissenschaftlichen Arbeitens (Methodik des Faches, Bibliographieren, Recherchieren, Textkritik, Textbearbeitung) geübt und wesentliche Aspekte des Kunst- und Architekturverständnisses anhand von Texten und baulichen Beispielen besprochen und in eigenen Texten verarbeitet werden. Historiographische und methodologische Aspekte sowie die Schulung im Analysieren und Beschreiben architektonischer Phänomene stehen im Vordergrund. Ein wichtiges Anliegen ist zudem, die Fähigkeit zum Abfassen von Texten (Lexikonartikel, kurze Essays, Projektbeschreibungen, wissenschaftliche Arbeiten) zu vervollkommen. Das Schreiben ist eines der Hauptinstrumente nicht nur des disziplinären Diskurses, sondern auch der öffentlichen Vermittlung der Forschungsarbeit. Je nach Thema des Seminars findet eine ein- oder mehrtägige Exkursion statt, während der die Teilnehmer/innen vor Ort referieren und die zur Diskussion stehenden Objekte vorstellen. Darüberhinaus sind in jedem Semester mindestens zwei weitere Lehrveranstaltungen des Institutes gta zu belegen. Das Studium wird mit einer wissenschaftlichen Diplomarbeit abgeschlossen, deren Thema die Studenten selbst wählen. Konzeption und Verfassen der Arbeit ist als ein sich im Laufe des Studiums kontinuierlich entwickelnder Prozess gedacht. Die Arbeit kann nach dem Studium zu einer Dissertation ausgebaut werden, vorausgesetzt der Studierende verfügt über einen von der ETH anerkannten Hochschulabschluss.				

MAS in Geschichte und Theorie der Architektur (GTA) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Housing

Das Lehrangebot des MAS-Programms "Housing" ist in vier themenbezogene Module gegliedert:

- Modul 1: Gesellschaftlicher Kontext und zeitliche Bedingtheit des Wohnens und des Wohnungsbaus.
- Modul 2: Wohnungen entwerfen gestern und heute: Charakteristik, Gebäude, Nutzungsgeschichte.
- Modul 3: Wohnungsbau als Beitrag zur Stadt-, Quartier- und Siedlungsentwicklung
- Modul 4: Nachhaltigkeit als neues Ziel im Wohnungsbau

Der Besuch der Vorlesung "Wohnen" vom Prof. Eberle im Herbstsemester ist obligatorisch.

Es müssen mindestens 3-4 weiteren Vorlesungen oder Seminaren nach eigener Wahl im HS und/oder FS besucht werden (6 KP).

Die Modulen 3 und 4 werden im Frühjahrssemester angeboten.

Siehe separates Programm.

► Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0059-00L	MAS-Programm "Wohnen" ■ <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 72 Kreditpunkte.</i>	E-	0 KP	8K	M. A. Glaser, D. Eberle
Kurzbeschreibung	Disziplinübergreifende Fragestellungen zum Wohnen, zum Wohnungsbau und zur Wohnversorgung werden in ihrem kulturellen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und räumlichen Kontext vertieft und in der selbstgewählten MAS-Arbeit verknüpft, beispielsweise aus architektonischer, sozialer, raum- oder nutzungsplanerischer Sicht				
Lernziel	Auf dem Hintergrund gemeinsamer entwickelter theoretischer Vorstellungen werden in Diskussionen und Zusammenarbeit die berufsbezogenen Fähigkeiten und Fertigkeiten der Studierenden in den Bereichen der Konzeptionalisierung, der Analyse, Interpretation, der Umsetzung sowie der mündlichen und schriftlichen Vermittlung strukturiert vertieft und erweitert.				

MAS in Housing - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

MAS in Landscape Architecture

Das MAS Programm Landschaftsarchitektur ist als einjähriges Vollzeitstudium angelegt, das rund 600 Stunden Vorlesungen und andere betreute Tätigkeiten umfasst. Lehrsprache ist Englisch.

Der inhaltliche Aufbau des MAS Programms besteht aus einem Entwurfs-, einem Theorie- und Geschichts- sowie einem Videolaboratorium und folgt damit der bestehenden dreiteiligen Lehr- und Forschungsstruktur der Professur Landschaftsarchitektur.

Für weitere Informationen siehe <http://www.girot.arch.ethz.ch/>

► Lehrangebot

The programme is a one-year full time master programme, structured a-round two main poles: a landscape design studio (laboratory), and a theory seminar (oratory). Emphasis within the programme on Landscape Video will also help provide a strong analytical basis in both theory and design. The studios are held during the semester from Tuesday to Friday. The programme will conclude with an individual thesis work.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0063-00L	MAS-Programme "Landscape Architecture" Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 60 Kreditpunkte.	E-	0 KP	16K	C. Girot
Kurzbeschreibung	Innerhalb des "Master of Advanced Studies in Landscape Architecture" (MAS LA) stellen der Einsatz aktueller Modellierungs- und Visualisierungsmöglichkeiten, sowie die reale 3D-Darstellung von Landschaftsarchitektur den inhaltlichen Schwerpunkt dar. Hierbei liegt der Fokus auf der Integration der CAAD/CAM Technologien als entwurfsunterstützendes Medium.				
Lernziel	Durch die intensive Auseinandersetzung mit aktueller Software und Techniken sind die Teilnehmerinnen u. Teilnehmer in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> - komplexe Designaufgaben darzustellen - Entwicklung von räumlichem Vorstellungsvermögen auf verschiedenen Massstabsebenen - effizienter und experimenteller mit aktuellen Fragestellungen umzugehen - Entwicklung neuer Darstellungs- und Kommunikationstechniken unter Einbezug neuer Medien - Entwurfsideen professionell zu kommunizieren 				
Inhalt	Das MAS LA ist ein einjähriges (akademisches Jahr) Nachdiplomstudium, das in englischer Sprache unterrichtet wird. Es ist in Themenmodule und ein abschliessendes Thesismodul gegliedert. Die ausgewählten CAD-Programme (z.B. Rhino) sind besonders für die Darstellung grossmassstäblicher Landschaftsentwürfe geeignet und bieten Exportmöglichkeiten zu computergestützten Maschinen. Überdurchschnittlicher Kompetenzaufbau im Bereich der 3D GIS Bearbeitung, Photographie als Entwurfswerkzeug und Video als Werkzeug für Darstellung und Entwurf, runden das zielgerichtete Angebot ab.				

MAS in Landscape Architecture - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Management, Technology, and Economics

Einführung in das MAS ETH MTEC Programm für die Studenten des Kurses 2013-2015: Dienstag, 27.8.2013, 18.00-20.00 Uhr, Semper Aula, HG G60.

► 1. Semester, Kurs 2013/2015

►► Kernfächer

►►► General Management and Human Resource Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0301-00L	Human Resource Management: Work Process Design	W+	3 KP	2G	G. Grote
Kurzbeschreibung	Effective design of work processes and individual jobs is crucial for good individual and company performance. Meaning of work, organizational and technological change, and management of uncertainty are discussed with respect to their impact on work design. As course project, students learn and apply a method for analyzing and designing work in business settings.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Understand relevance of work design for company performance - Know effects of work design on competence, motivation, and well-being - Understand links between design of individual jobs and work processes - Know effects of technological and organization change on work design - Know and apply methods for analyzing and designing work - Understand links between work design and company strategy 				
Inhalt	Syllabus: HRM perspective on work process design Job design: From Adam Smith to job crafting Tutorial on method for analyzing and designing work (course project) Two perspectives on good job design: Performance and well-being Approaches to analyzing work processes A systems perspective: Balancing stability and flexibility in organizations Work process design embedded in organizational change The impact of technology on work process design Flexible working arrangements Strategic choices for HRM practices Presentation and discussion of course project				
Literatur	Readings for course topics will be provided at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes the completion of a course project to be conducted in groups of four students. The project entails applying a particular method for analyzing and designing work and is carried out by means of interviews and observations in companies chosen by the students.				
363-0341-00L	General Management I: An Introduction to Management	W+	3 KP	2G	S. Brusoni, P. Baschera, R. Boutellier, N. Rosenkranz
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to the critical management skills involved in planning, structuring, controlling and leading an organization.				
Lernziel	We develop a 'systems' view of organizations, which means that we examine organizations as part of a context, including but not limited to environment, strategy, structure, culture, tasks, people and outputs. We consider how managerial decisions made in any one of these domains affect decisions in each of the others.				
Inhalt	Further information available via the General Management I website: http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP/autumn_2013/gml_fall2013				
363-0303-00L	Organisationsentwicklung und Veränderungsmanagement	W+	3 KP	2G	T. Wehner
Kurzbeschreibung	Dimensionen der Organisation. Organisationskultur. Widerstand gegen Veränderungen. Konfliktarten und die Rolle von Vorgesetzten bei der Lösung von Konflikten. Psychologie der Beratung.				
Lernziel	Verständnis für innovatives Handeln. Methoden zur Förderung kooperatives Handelns. Verständnis der Rollen in Organisationen und der Möglichkeiten, Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Veränderungsprozessen und Beratungskonzepten. Unterschiedliche Beratungskonzepte kennen lernen, aufgrund von Organisations- / Beratungsproblemen ein angemessenes Beratungskonzept begründen können.				
Inhalt	Die Bedeutung von Konzepten für die Struktur von Organisationen. Gruppenstrukturen und Gruppenprozesse. Innovatives und kooperatives Handeln, organisationales Lernen. Unterstützung von Veränderungsprozessen, Barrieren sowie Widerstand gegen Veränderungen und Modelle sowie die Rolle von externer Beratung.				
Skript	Es wird ein HandOut verteilt, die präsentierten Materialien werden zugänglich gemacht				
Literatur	Schreyögg, G. (2003): Organisatorischer Wandel und Transformation. In: Organisation. Grundlagen moderner Organisationsgestaltung. Wiesbaden: Gabler. Kap. 7, S. 495-572. Schreyögg sieht im organisatorischen Wandel und Transformation ein eigenes Feld von Managementaufgaben, dem es sich in einer schnell verändernden und komplexen Umwelt zu stellen gilt. Der Umgang mit Widerständen und Ängsten in Wandlungsprozessen, sowie Konzepte in der Organisationsentwicklung werden übersichtlich dargestellt und kritisch hinterfragt. Organisationales Lernen, wird in einem dritten Unterkapitel als alternative Form der Entwicklung von Organisationen dargestellt und in seinen Aspekten (Lernebenen/-formen) erläutert.				

►►► Strategy, Technology and Innovation Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0403-00L	Introduction to Marketing	W+	3 KP	2G	F. von Wangenheim
Kurzbeschreibung	The present course is designed to convey a profound understanding of marketing's role in modern firms, its interactions and interfaces with other disciplines, its main instruments and recent trends. Particular attention is given to emerging marketing concepts and instruments, and the role of marketing in technology firms.				
Lernziel	After taking this lecture, students should be able to explain <ul style="list-style-type: none"> - what marketing is and what it is not - what market orientation at the company level means - how a 4P and a CRM approach to marketing are different, and why such a distinction might be important for companies - how customers make buying decisions - how (market) researchers can study customer behavior - how marketers can react to customer behavior through marketing segmentation, targeting and positioning - the application of the 4Ps in tactical marketing - classical and emergent instruments within the 4Ps - the use of the customer lifetime value (CLV) concept in modern marketing 				

Inhalt	The present course is designed to convey a profound understanding of marketing's role in modern firms, its interactions and interfaces with other disciplines, its main instruments and recent trends. First and foremost, the course aims at providing an understanding of the basic marketing concepts and how they can be applied by using theoretical knowledge as well as marketing information (from marketing research & analytics) to derive at strategically or tactically sensible decisions. Particular attention is given to the role of marketing in technology firms.
Literatur	Weekly readings, distributed in class. Highly recommended reading: Kotler, P./Armstrong, G.: Principles of Marketing, 15th edition, Pearson 2012.

▶▶▶ Information Management, Operations Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W+	W+	3 KP	2G	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Inhalt	Strategische und taktische Konzepte im Logistik-, Operations und Supply Chain Management: Zielkonflikte und Strategien im unternehmerischen Kontext; Geschäftsprozessanalyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.				
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-. Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltungen LOSII (Frühlingssemester) sowie ERP- und SCM Software Systeme (Herbstsemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen für die Fallstudien. Verkauf am 19.9.13, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.				
Literatur	--> "Skript"				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 26.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 19.9. vorgestellt. Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 26.9. erst am Freitagnachmittag, dem 27.9. zu spielen. Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.				

363-0421-00L	Management Information Systems	W+	3 KP	2G	E. Fleisch
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen für Managemententscheidungen, in denen IT eine direkte und indirekte Rolle einnimmt. Insbesondere werden die wichtigsten Zusammenhänge von betriebswirtschaftlichen und informationstechnologischen Konzepten betrachtet.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es die Zusammenhänge zwischen betriebswirtschaftlichen und informationstechnologischen Konzepten aufzuzeigen und Grundlagen zur Einschätzung der Potenziale und Grenzen der IKT zu liefern. Studenten sollten folgende Themen verstehen: Theoretische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> Der Einfluss von Informations- und Kommunikationstechnologien auf Transaktions- und Produktionskosten Die Konsequenzen von Management Informations Systemen auf geschäftliche Netzwerkbeziehungen Die erfolgskritischen Faktoren von IKT auf Gewinn und Markbeherrschung Informationssysteme <ul style="list-style-type: none"> Die Konzepte und Mechanismen von Daten und Funktionsintegration in Informationssystemen Die Relevanz von integrierten Informationssystemen zur Gestaltung effizienter Firmen Die Potentiale und Grenzen von integrierenden Informationssystemen Geschäftsinnovation <ul style="list-style-type: none"> Die Konzepte und Treiber von Geschäftsprozessorientierung Die Konzepte und Herausforderungen von Geschäftsprozessneugestaltung 				

▶▶▶ Quantitative and Qualitative Methods

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W+	3 KP	3G	F. Schweitzer
Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop. Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption				
Lernziel	A successful participant of the course is able to: <ul style="list-style-type: none"> - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics 				

Inhalt	<p>Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling.</p> <p>The course is structured along three main tasks:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions <p>PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions.</p> <p>PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed.</p> <p>PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles.</p> <p>Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM.</p>
Skript	The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture.
Literatur	See handouts for references. Specific literature is provided for download - for registered students only.
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Active participation in the exercises is compulsory for participating in the final exam. Further, three online tests of the learning progress have to be passed, before participating in the exam.

▶▶▶ Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0565-00L	Principles of Macroeconomics	W+	3 KP	2V	J.-E. Sturm
Kurzbeschreibung	This course examines the behaviour of macroeconomic variables, such as gross domestic product, unemployment and inflation rates. It tries to answer questions like: How can we explain fluctuations of national economic activity? What can economic policy do against unemployment and inflation. What significance do international economic relations have for Switzerland?				
Lernziel	This lecture will introduce the fundamentals of macroeconomic theory and explain their relevance to every-day economic problems.				
Inhalt	<p>This course helps you understand the world in which you live. There are many questions about the macroeconomy that might spark your curiosity. Why are living standards so meagre in many African countries? Why do some countries have high rates of inflation while others have stable prices? Why have some European countries adopted a common currency? These are just a few of the questions that this course will help you answer.</p> <p>Furthermore, this course will give you a better understanding of the potential and limits of economic policy. As a voter, you help choose the policies that guide the allocation of society's resources. When deciding which policies to support, you may find yourself asking various questions about economics. What are the burdens associated with alternative forms of taxation? What are the effects of free trade with other countries? What is the best way to protect the environment? How does the government budget deficit affect the economy? These and similar questions are always on the minds of policy makers.</p>				
Skript	The course webpage (to be found at http://www.kof.ethz.ch/en/events/teaching/) contains announcements, course information and lecture slides.				
Literatur	<p>The set-up of the course will closely follow the book of N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2011), Economics, Cengage Learning, Second Edition.</p> <p>We advise you to also buy access to Aplia. This internet platform will support you in learning for this course. To save money, you should buy the book together with Aplia. This is sold as a bundle (ISBN: 9781408048696).</p> <p>Besides this textbook, the slides and lecture notes will cover the content of the lecture and the exam questions.</p>				

363-0503-00L	Principles of Microeconomics	W+	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics.				
Lernziel	<p>The course includes the following main topics:</p> <p>Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, mathematical treatment of some basic concepts.</p>				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	<p>N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2011), "Economics", 2nd edition, South-Western Cengage Learning. Complementary: R. Pindyck and D. Rubinfeld (2009), "Microeconomics", 7th edition, Pearson Education.</p>				

▶▶▶ Financial Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0711-00L	Accounting for Managers	W+	3 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	<p>Overview of financial and managerial accounting</p> <p>Accounting for current and fixed assets</p> <p>Liabilities and owners equity</p> <p>Recording change in balance sheet</p> <p>Measuring financial performance</p> <p>Managing financial reporting</p> <p>Full and variable costing system</p> <p>Using accounting information for decision making purposes</p>				
Lernziel	<p>Understand the different procedures involved in the accounting system</p> <p>Record change in financial position</p> <p>Measure business income</p> <p>Prepare final accounts</p> <p>Understand the principles of cost accounting</p> <p>Calculate the different product costs</p> <p>Make decisions about the acceptance or rejection of a particular product</p>				

Inhalt	Financial Accounting: Balance sheet, income statement, double-entry accounting, journal and ledger, accounting for merchandising activities, value-added tax, adjustments before final accounts, provisions, depreciation, valuation, Managerial Accounting: Full costing, variable costing, cost-volume profit, break-even analysis, activity-based costing Exercises
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a prerequisite for the course Financial Management. Participation is highly recommended to MAS MTEC students as preparation for One Week Course Abroad "Aspects of Corporate Finance in Barcelona".

► 3. Semester, Kurs 2012/2014

►► Kernfächer

►►► General Management and Human Resource Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0303-00L	Organisationsentwicklung und Veränderungsmanagement	W+	3 KP	2G	T. Wehner
Kurzbeschreibung	Dimensionen der Organisation. Organisationskultur. Widerstand gegen Veränderungen. Konfliktarten und die Rolle von Vorgesetzten bei der Lösung von Konflikten. Psychologie der Beratung.				
Lernziel	Verständnis für innovatives Handeln. Methoden zur Förderung kooperativen Handelns. Verständnis der Rollen in Organisationen und der Möglichkeiten, Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Veränderungsprozessen und Beratungskonzepten. Unterschiedliche Beratungskonzepte kennen lernen, aufgrund von Organisations- / Beratungsproblemen ein angemessenes Beratungskonzept begründen können.				
Inhalt	Die Bedeutung von Konzepten für die Struktur von Organisationen. Gruppenstrukturen und Gruppenprozesse. Innovatives und kooperatives Handeln, organisationales Lernen. Unterstützung von Veränderungsprozessen, Barrieren sowie Widerstand gegen Veränderungen und Modelle sowie die Rolle von externer Beratung.				
Skript	Es wird ein HandOut verteilt, die präsentierten Materialien werden zugänglich gemacht				
Literatur	Schreyögg, G. (2003): Organisatorischer Wandel und Transformation. In: Organisation. Grundlagen moderner Organisationsgestaltung. Wiesbaden: Gabler. Kap. 7, S. 495-572. Schreyögg sieht im organisatorischen Wandel und Transformation ein eigenes Feld von Managementaufgaben, dem es sich in einer schnell verändernden und komplexen Umwelt zu stellen gilt. Der Umgang mit Widerständen und Ängsten in Wandlungsprozessen, sowie Konzepte in der Organisationsentwicklung werden übersichtlich dargestellt und kritisch hinterfragt. Organisationales Lernen, wird in einem dritten Unterkapitel als alternative Form der Entwicklung von Organisationen dargestellt und in seinen Aspekten (Lernebenen/-formen) erläutert.				

►►► Strategy, Technology and Innovation Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0392-00L	Strategic Management <i>Due to didactic reasons originating from the case based approach, the number of participants is limited to 80. Registration through myStudies (first come, first served). If you are unable to sign up through myStudies, please contact the course assistant.</i>	W+	3 KP	2G	G. von Krogh
Kurzbeschreibung	This courses conveys concepts and methods in strategic management, with a focus on competitive strategy. Competitive strategy aims at improving and establishing position of firms within an industry.				
Lernziel	The lecture "strategic management" is designed to teach relevant competences in strategic planning and -implementation, for both professional work-life and further scientific development. The course provides an overview of the basics of strategy and the most prevalent concepts and methods in strategic management. The course is given as a combination of lectures about concepts/methods, and case studies where the students asked to solve strategic issues of the case companies. In two sessions, the students will also be addressing real-time strategic issues of firms that are represented by executives.				
Inhalt	Contents: a. Introduction to strategy b. Industry dynamics I: Industry analysis c. Industry dynamics II: Analysis of technology and innovation d. The resource-based theory of the firm e. The knowledge-based theory of the firm				
Voraussetzungen / Besonderes	Session #0: (September 30) Organizational Issues & How to Solve a Case Session #1: (October 7) Introduction Session #2: (October 14) Industry Dynamics I Session #3: (October 21) Guest Lecture Session #4: (October 28) Industry Dynamics II Session #5: (November 11) Resource-Based Theory Session #6: (November 25) Knowledge-based Theory Session #7: (December 2) Guest Lecture				

363-0387-00L	Corporate Sustainability	W+	3 KP	2G	V. Hoffmann, J. Hoppmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Corporate Sustainability beschreibt ökologische und soziale Herausforderungen für Unternehmen und zeigt praxisorientierte Handlungsoptionen auf. Ein Fokus liegt auf der Schlüsselrolle von Technologie und deren Nachhaltigkeits-orientierter Gestaltung. Die Vorlesungsinhalte werden in interaktiven Vorlesungen, Gastreferaten, Fallstudien und Praxisbeispielen vermittelt.				
Lernziel	- Nachhaltigkeit als Herausforderung begreifen und im Angesicht globaler ökologischer, sozialer und ökonomischer Trends Handlungsbedarf für Gesellschaft erkennen - Grundlegende Konzeptionen zur Beziehung von Unternehmen und Gesellschaft verstehen - Bedeutung von Nachhaltigkeit für Unternehmen erkennen und unternehmerische Strategien im Umgang mit Nachhaltigkeit erlernen und an Beispielen entwickeln - Konzepte und Tools zur Umsetzung von Nachhaltigkeit kennenlernen und anwenden				

Inhalt	Einführung in das Prinzip Nachhaltigkeit: Warum ist Nachhaltigkeit wichtig, Historischer Rückblick, Schweizer Ansatz für Nachhaltigkeit, Starke und Schwache Nachhaltigkeit, Makro-Indikatoren und deren Probleme; Corporate Sustainability: Corporate citizenship, Corporate Social Responsibility, Corporate governance, Corporate sustainability, Shareholder vs. Stakeholder, Geschichtliche Entwicklung von Umweltbewusstsein in Unternehmen; Nachhaltigkeit und Märkte: Greening Goliaths vs. Multiplying Davids; von der Öko-Nische zum Massenmarkt; Nachhaltigkeit und Technologie: End-of-pipe vs. integrierte Massnahmen, Industrial Ecology, Innovation und Nachhaltigkeit, Life Cycle Analysis, umweltgerechtes Design; Sustainability & Finanzwirtschaft: Nachhaltigkeitsbewertung von Unternehmen, Nachhaltigkeitseffekte auf Finanzperformance
Skript	Folienskript wird am Anfang des Semesters bereitgestellt
Literatur	Literaturempfehlungen werden im Rahmen der Vorlesung verteilt.

▶▶▶ Information Management, Operations Management

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

363-0425-00L	Transformation: Corporate Development and IT	W+	3 KP	2G	T. Gutzwiller
---------------------	---	-----------	-------------	-----------	----------------------

Kurzbeschreibung Die Vorlesung behandelt die wesentlichen Problemstellungen rund um die unternehmerische Transformation und demonstriert die Anwendung des Wissens anhand von Fallbeispielen im Rahmen eines durchgängigen Vorgehensmodells.

Lernziel Ziel dieser Vorlesung ist es, die wesentlichen Problemstellungen rund um die unternehmerische Transformation aufzuarbeiten und anhand von Fallbeispielen im Rahmen eines durchgängigen Vorgehensmodells anzuwenden.

Die Studenten sollen lernen

die wesentlichen Ursachen der unternehmerischen Transformation darzustellen,
 die Instrumente der projektorientierten Steuerung der unternehmerischen Transformation (Unternehmensentwicklung) zu formulieren,
 die Interdependenzen zwischen Unternehmensstrategie, Unternehmensprozessen und Informationssystem-Architektur zu erklären, insbesondere den Übergang vom Entwurf der Unternehmensstrategie, in die Geschäftsprozesse und in die Umsetzung mittels Informationssystemen zu erläutern,
 die kritischen Faktoren für eine erfolgreiche Durchführung von Grossprojekten zu formulieren,
 die wesentlichen Instrumente des Projektmanagements zu erklären und anzuwenden,
 unterschiedliche Arten von IT-Projekten zu unterscheiden und zu beurteilen,
 die Instrumente des Qualitätsmanagements im Rahmen von Grossprojekten zu erläutern und anzuwenden,
 und zu erläutern, wie ein Grossprojekt auf der sachlich-rationalen und der emotional-psychologischen Ebene geführt wird.

Inhalt Die globale Wirtschaft führt dazu, dass der Transformationsrhythmus laufend zunimmt. Unternehmen müssen sich immer schneller verändern, um sich den neuen Umweltbedingungen aus Wettbewerb und Markt anzupassen. Im Informationszeitalter heisst dies nicht nur Strategie und Prozesse sondern vor allem auch Informationssysteme an die neuen Bedingungen anzupassen. Die schnelle und kontrollierte Umsetzung neuer Unternehmensstrategien über veränderte Geschäftsprozesse, die Unterstützung von Geschäftsprozessen durch geeignete Informationssysteme ist für viele Unternehmen Voraussetzung dafür, dass sie Wettbewerbsvorteile realisieren können. Die Einführung von neuen Prozessen und Informationssystemen erfolgt im Regelfall durch komplexe, häufig über Jahre angelegte Transformations-Projekte resp. -Programme. In der Praxis scheitern viele dieser Projekte an der mangelnden Vernetzung zwischen Entscheidern im Geschäft (Unternehmensführung) und der IT. Der erfolgreiche Projektablauf wird durch mangelnde Planung, unklare Rollenverständnis, die Fehleinschätzung von Projektsituationen, das Fehlen methodischer Vorgehensweisen und die fehlende Einbindung der betroffenen Mitarbeiter in die Veränderungsprozesse gefährdet.

Die Veranstaltung gliedert sich in die folgenden Teile:

Einführung
 Steuerung der Unternehmenstransformation
 Management von grossen Transformationsprojekten: Integration von Strategie-, Prozess- und Informationssystem-Entwicklung
 Qualitätsmanagement in Grossprojekten
 Projekt-Management in Grossprojekten
 Projektbegleitendes Change-Management
 Zusammenfassung

363-0453-00L	Strategic Supply Chain Management	W+	3 KP	2G	S. Wagner
--------------	-----------------------------------	----	------	----	-----------

Kurzbeschreibung The course offers an introduction to the theory and practice of supply chain management. Students will learn how to develop supply chain strategies and supply chain networks based on firms competitive strategies and marketing priorities.

Lernziel The task of designing and managing supply chains requires that managers apply strategic, decision making and leadership skills in a supply chain context. The goal of this course is to develop and practice these skills.

Inhalt Effective supply chains ought to be aligned with and support the achievement of the firms corporate, business and product strategies, taking into account future opportunities and risks. This course will familiarize students with modern supply chain management theory and practice to develop and manage supply chains. The topics covered range from fundamental logistics and supply chain concepts (e.g. push vs. pull, postponement) to the development of supply chain strategies, relationships and networks.

Skript Course material will be available for download from the homepage of the Chair of Logistics Management:

<http://www.scm.ethz.ch/teaching/Courses>

Login will be provided in the first lecture or can be obtained from the Teaching Assistant Ingmar Zanger (izanger@ethz.ch).

Literatur The following textbook is mandatory:
 Chopra, Sunil and Meindl, Peter (2013): Supply chain management: Strategy, planning, and operation, 5th ed., Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

The following textbook is supplementary:
 Hopp, Wallace J. (2008): Supply chain science, New York: McGraw-Hill/Irwin

Voraussetzungen / Besonderes The final course grade will be a weighted average of the following:
 Exam (semester end): 70%
 Case studies (during the semester): 30%
 Class participation: Up to 10% extra credit

Students (at least in groups of two) must bring a laptop with MS Excel and the Excel Solver installed to class.

▶▶▶ Quantitative and Qualitative Methods

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

401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W+	5 KP	2V+1U	U.-U. Haus, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process 				
Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory), optimization under uncertainty and applications in inventory management.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	You are not allowed to register for examinations of both course units 401-0647-00L "System Modeling and Optimization" and 401-2903-00L "Introduction to Optimization". (Technically you can do so in myStudies, but the Study Administration will object.)				
363-0305-00L	Empirical Methods in Management	W+	3 KP	2G	G. Grote, M. Kolbe, C. Tschopp
Kurzbeschreibung	Evidence-based management requires valid empirical research. Basics of study design in view of internal and external validity and fundamentals of data collection and analysis in social science research are presented. Knowledge is applied in a closely supervised course project, which entails conducting an empirical study on a chosen management-related issue.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Knowledge of social science methods (design, data collection and analysis) - Ability to assess quality of empirical research in management - Practical experience by conducting a study on a management related issue 				
Inhalt	Syllabus: Basics of social science research Steps in empirical research Data collection methods I - Behavior observation Data collection methods II - Interview Data collection methods III - Questionnaire Data analysis methods I - Overview qualitative/quantitative methods Data analysis methods II - Using statistics software Reporting and presenting empirical research Bi-weekly meetings with students on course project				
Voraussetzungen / Besonderes	The course emphasizes supervised learning-by-doing in small groups. Students are expected to design and conduct an empirical study on a management-related topic of their own choice. In frequent meetings with the lecturers each step (choice of study question, definition of design and study variables, development of instruments for data collection, strategies for data analysis, interpreting and reporting results) is thoroughly discussed.				
363-1004-00L	Operations Research	W+	3 KP	2G	M. Laumanns
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to operations research methods in the fields of management science and economics. Requisite mathematical concepts are introduced with a practical, problem-solving perspective.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, integer programming, dynamic and stochastic optimization) - Understanding the integration of quantitative models into the managerial decision process 				
Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, integer programming, optimization under uncertainty and applications in inventory management.				
Skript	A printed script will be made available.				
Literatur	Any standard textbook in Operations Research is a useful complement to the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Undergraduate calculus, linear algebra, probability and statistics are a prerequisite.				

▶▶▶ Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0537-00L	Resource and Environmental Economics	W+	3 KP	2G	L. Bretschger
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				

Lernziel Understanding of the basic issues and methods in resource and environmental economics; ability to solve typical problems in the field using the appropriate tools, which are concise verbal explanations, diagrams or mathematical expressions.

Topics are:

Introduction to resource and environmental economics
 Importance of resource and environmental economics
 Main issues of resource and environmental economics
 Normative basis
 Utilitarianism
 Fairness according to Rawls
 Economic growth and environment
 Externalities in the environmental sphere
 Governmental internalisation of externalities
 Private internalisation of externalities: the Coase theorem
 Free rider problem and public goods
 Types of public policy
 Efficient level of pollution
 Tax vs. permits
 Command and Control Instruments
 Empirical data on non-renewable natural resources
 Optimal price development: the Hotelling-rule
 Effects of exploration and Backstop-technology
 Effects of different types of markets.
 Biological growth function
 Optimal depletion of renewable resources
 Social inefficiency as result of over-use of open-access resources
 Cost-benefit analysis and the environment
 Measuring environmental benefit
 Measuring costs
 Concept of sustainability
 Technological feasibility
 Conflicts sustainability / optimality
 Indicators of sustainability
 Problem of climate change
 Cost and benefit of climate change
 Climate change as international ecological externality
 International climate policy: Kyoto protocol
 Implementation of the Kyoto protocol in Switzerland

Inhalt Economy and natural environment, welfare concepts and market failure, external effects and public goods, measuring externalities and contingent valuation, internalising external effects and environmental policy, economics of non-renewable resources, renewable resources, cost-benefit-analysis, sustainability issues, international aspects of resource and environmental problems, selected examples and case studies.

Literatur Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.

▶▶▶ Financial Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0561-00L	Financial Market Risks	W+	3 KP	2G	D. Sornette
Kurzbeschreibung	I aim to introduce students to the concepts and tools of modern finance and to make them understand the limits of these tools, and the many problems met by the theory in practice. I will put this course in the context of the on-going financial crises in the US, Europe, Japan and China, which provide fantastic opportunities to make the students question the status quo and develop novel solutions.				
Lernziel	The course explains the key concepts and mechanisms of financial economics, their depth and then stresses how and why the theories and models fail and how this is impacting investment strategies and even a global view of citizenship, given the present developing crises in the US since 2007 and in Europe since 2010.				
	-Development of the concepts and tools to understand these risks and master them.				
	-Working knowledge of the main concepts and tools in finance (Portfolio theory, asset pricing, options, real options, bonds, interest rates, inflation, exchange rates)				
	-Strong emphasis on challenging assumptions and developing a systemic understanding of financial markets and their many dimensional risks				

Inhalt	<p>1- The Financial Crises: what is really happening? Historical perspective and what can be expected in the next decade(s). Bubbles and crashes. The illusion of the perpetual money machine.</p> <p>2- Risks in financial markets -What is risk? -Measuring risks of financial assets -Introduction to three different concepts of probability -History of financial markets, diversification, market risks</p> <p>3- Introduction to financial risks and its management. -Relationship between risk and return -portfolio theory: the concept of diversification and optimal allocation -How to price assets: the Capital Asset Pricing Model -How to price assets: the Arbitrage Pricing Theory, the factor models and beyond</p> <p>4- Financial markets: role and efficiency -What is an efficient market? -Financial markets as valuation engines: exogeneity versus endogeneity (reflexivity) -Deviations from efficiency, puzzles and anomalies in the financial markets -Financial bubbles, crashes, systemic instabilities</p> <p>5- An introduction to Options and derivatives -Calls, Puts and Shares and other derivatives -Financial alchemy with options (options are building blocks of any possible cash flow) -Determination of option value; concept of risk hedging</p> <p>6-Valuation and using options -a first simple option valuation model -the Binomial method for valuing options -the Black-scholes model and formula -practical examples and implementation -Realized prices deviate from these theories: volatility smile and real option trading -How to imperfectly hedge with real markets?</p> <p>7- Real options -The value of follow-on investment opportunities -The timing option -The abandonment option -Flexible production -conceptual aspects and extensions</p> <p>8- Government bonds and their valuation -Relationship between bonds and interest rates -Real and nominal rates of interest -Term structure and Yields to maturity -Explaining the term structure -Different models of the term structure</p> <p>9- Managing international risks -The foreign exchange market -Relations between exchange rates and interest rates, inflation, and other economic variables -Hedging currency risks -Currency speculation -Exchange risk and international investment decisions</p>
Skript	Lecture slides will be available on the site of the lecture
Literatur	Corporate finance Brealey / Myers / Allen Eight edition McGraw-Hill International Edition (2006)
Voraussetzungen / Besonderes	+ additional paper reading provided during the lectures none

363-0723-00L	Corporate Finance	W+	3 KP	2G	M. Neuhaus
Kurzbeschreibung	Unternehmensfinanzierung, Investitionsmanagement, Unternehmensbewertung, Wertmanagement & Entschädigung, Finanzberichterstattung heute & in Zukunft, Financial Reporting Wertschöpfungskette, Reporting zu nicht-fin. Aspekten, Fusionen & Übernahmen, rechtliche & steuerliche Aspekte von Corp. Fin., Corporate governance - Risikomanagement - Internes Kontroll- & Mgmt. Informationssystem, Turnaround.				
Lernziel	Einführung in die Theorie und die Praxis von Corporate Finance. Der Fokus liegt auf der Analyse der Unternehmensfinanzierung und von Transaktionen, wobei auch rechtliche und steuerliche Aspekte miteinbezogen werden.				
Inhalt	Unternehmensfinanzierung, Investitionsmanagement, Unternehmensbewertung, Wertmanagement und Entschädigung, Finanzberichterstattung heute und in Zukunft, Financial Reporting Wertschöpfungskette, Reporting zu nicht-finanziellen Aspekten, Fusionen und Übernahmen, rechtliche und steuerliche Aspekte von Corporate Finance, Corporate governance - Risikomanagement - Internes Kontrollsystem und Management Informationssystem, Turnaround.				
Skript	Präsentationen in Englisch werden auf folgender Website zur Verfügung stehen: www.er.ethz.ch/teaching/corpFin				
Literatur	- Principles of Corporate Finance by Richard A. Brealey, Stewart C. Myers, Allen Franklin - 10th ed. - McGraw-Hill - Global Edition 2011 - Corporate Finance: Grundlagen von Finanzierung und Investition by Rudolf Volkart - 5., überarbeitete und aktualisierte Auflage - Versus Verlag 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird vom Lehrstuhl "Entrepreneurial Risks" betreut. Detailliertere Informationen zur Vorlesung sind auf der Website des Lehrstuhls zu finden (www.er.ethz.ch/teaching).				

► **Wahlfächer, 1. und 3. Semester**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
	<i>siehe auch Wahlfächer, Studiengang "Management,</i>				

363-0311-00L	Psychological Aspects of Risk Management and Technology	W	3 KP	2V	G. Grote, S. A. Maurer, R. Schneider, M. Zumbühl
Kurzbeschreibung	Using uncertainty management by organizations and individuals as conceptual framework, risk management and risk implications of new technologies are treated. Three components of risk management (risk identification/evaluation, risk mitigation, risk communication) and underlying psychological and organizational processes are discussed, using company case studies to promote in-depth understanding.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - understand basic components of risk management in organizations - know and apply methods for risk identification/evaluation, risk mitigation, risk communication - know psychological foundations of risk perception, decision-making under risk, and risk communication - know organizational principles for managing uncertainty - apply theoretical foundations to applied issues such as safety management, regulatory activities, and technology design and implementation in different domains (e.g. transport systems, IT, insurance) 				
Inhalt	<p>The syllabus includes the following topics:</p> <p>Framework of uncertainty management</p> <p>Elements of risk management</p> <ul style="list-style-type: none"> - risk identification and evaluation - risk mitigation - risk communication <p>Psychological and organizational concepts relevant in risk management</p> <ul style="list-style-type: none"> - decision-making under uncertainty - risk perception - resilient organizational processes for managing uncertainty <p>Group projects on company case studies</p>				
Skript	There is no script, but slides will be made available before the lectures.				
Literatur	There are texts for each of the course topics made available before the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is restricted to 40 participants who will work closely with the lecturers on case studies prepared by the lecturers on topics relevant in their own companies (Swiss Re, Skyguide, Swisscom).				
365-0405-00L	Marke und Markenmanagement ■	W	1 KP	1S	H. P. Danuser von Platen
	<i>Ausschliesslich für MAS MTEC Studierende (3. Semester).</i>				
Kurzbeschreibung	Marken sind bedeutende Vermögensbestandteile ihrer Eigentümer/Unternehmen. Markenführung ist strategisches Vermögens-Management sowie ein wichtiges Steuerinstrument der Unternehmensleitung. Heute verändern Marken die Welt und prägen den Unternehmungserfolg.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Zweck und Wesen der Marke kennen - Ihre Bedeutung für die Unternehmensführung, Kommunikation und Marketing erkennen und beherzigen - Die Basics strategischer Markenführung in der betrieblichen Praxis anwenden können - Eine Marken- oder Werbeagentur evaluieren und briefen können 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Definition/Abgrenzung von Unternehmensführung, Marketing, Marke, Kommunikation - Basis-Credos für erfolgreiche Markenstrategie - Eigenschaften und Wirkung starker Marken nach innen und aussen - Marke und Design, Architektur, Technik - Marke und Image, bzw. Image Transfer - Marke und Unternehmungserfolg - Die Marke "ICH" 				
Skript	Skript wird auf Moodle zur Verfügung gestellt.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Kapferer, J.N.; The New Strategic Brand Management, London 2008 - Tomczak, T. und Brexendorf T.O. (Hrsg): Markenaufbau und Markenpflege, Zürich 2005 - Lüchinger, R.; Bildmarken - Meilensteine der Markengeschichte, Zürich 2005 - Baltes, M.; Absolute Marken, Labels, Brands, Orange Press, 2004 - Domizlaff, H.; Die Gewinnung des öffentlichen Vertrauens, Hamburg 1992 - Interbrand: www.bestglobalbrands.com - MillwardBrown: www.brandz.com 				
Voraussetzungen / Besonderes	Es ist von Vorteil die Lehrveranstaltung "Introduction to Marketing" (LV 351-0403-00) besucht zu haben.				
365-0351-00L	Presentation Skills ■	W	1 KP	1S	T. Skipwith
	<i>Ausschliesslich für MAS MTEC Studierende (1. Semester).</i>				
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs beinhaltet wie eine Präsentation vorbereitet und vorgetragen wird. Dank dem Feedback ihrer Kursteilnehmer, des Trainers und des Videos werden sie ihre eigenen Stärken und Schwächen besser kennenlernen.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die wichtigsten Elemente einer professionellen Präsentation. Sie halten professionellere und interessantere Präsentationen als zuvor. Sie strukturieren ihre Präsentationen so, dass sie selber und das Publikum leicht folgen können. Sie kennen ihre eigenen Stärken und Schwächen. Sie können aus dem Stegreif eine Rede halten. Sie geben ihren Kollegen konstruktives Feedback.				
Inhalt	Dieser Kurs beinhaltet wie eine Präsentation vorbereitet und vorgetragen wird. Das umfasst die folgenden Themen: Die wichtigsten Elemente einer überzeugenden Präsentation, Struktur vorbereiteter Präsentationen, Gebot und Tabus, Umgang mit Nervosität, Einsatz von PowerPoint, Körpersprache (Gestik, Mimik, Stimme, Blickkontakt), Beantwortung von Fragen, Stegreifreden.				
Literatur	Skipwith, Thomas: Die packende betriebsinterne Präsentation. BoD, Norderstedt, 2009. 2. Aufl. Skipwith, Thomas; Reto B. Rügger: Der Wurm muss dem Fisch schmecken. Orell Füssli, Zürich, 2011.				
363-0427-00L	Business-IT Alignment	W	3 KP	1G	J. Sutanto
Kurzbeschreibung	What, how, and outcomes of Business-IT Alignment. This course will introduce tools for strategically aligning business and IT, managing the alignment process, and evaluating the alignment outcomes.				
Lernziel	Students will not only learn about the tools and frameworks to align business and IT, but also learn how to apply the tools / frameworks to real cases.				
Inhalt	<p>Tuesday, 01.10, 10.00 - 17.00</p> <p>Lecture topics: IT potential and IT Strategy, business process change, IT portfolio and IT HR management (with case examples)</p> <p>Monday, 14.10, 09.00 - 15.00</p> <p>Student presentation: Each group will submit their written case assignment report before the class begins and then present their respective case assignment</p> <p>Lecture topic: Evaluating IT investment and alignment maturity assessment</p>				
Skript	Check the course website: http://www.mis.ethz.ch/teaching/HS13/BsnsIT2013				

363-0393-00L	Corporate Strategy <i>Due to didactic considerations, the number of participants for this course is limited to 50. Please register through myStudies to enroll for the course. Slots are assigned on a first-come first-serve basis (in the order of the registration date on myStudies). We will confirm your registration by e-mail. If you have any inquiries about the course, please contact the course assistant.</i>	W	3 KP	2V	S. Ben-Menahem
Kurzbeschreibung	This course focuses on the challenges in managing multi-business corporations, and covers topics related to the vertical and horizontal scope of business activities.				
Lernziel	<p>70% of the final grade consists of a final closed-book written exam and 30% of the final grade will consist of case assignments.</p> <p>Course Topic and Learning Objectives: Large- and medium-sized corporations play a central role in the economic activity of most developed and developing countries. Many of these organizations perform multiple business activities in multiple markets. In the face of increasing international competition, globalization, technological development, deregulation, and the emergence of new markets and industries, operating such a portfolio of business activities poses important managerial challenges forcing corporations to continuously re-consider their vertical and horizontal scope and boundaries.</p> <p>The course Corporate Strategy draws from a wide range of theories and methods to develop an understanding of the conceptual frameworks, debates, and developments concerning decisions associated with the management of multi-business corporations. We will cover the key questions driving a firm's corporate strategy, including:</p> <ul style="list-style-type: none"> - In what markets to compete with which businesses? - Which activities should be performed by the firm and which should be outsourced (i.e. "make" or "buy" decisions)? - What are the most appropriate approaches to growth and divestiture? - How do institutional forces impact corporate strategy? <p>Specifically, we will examine how organizations manage their portfolio of business activities and markets to achieve competitive advantage through vertical integration, cooperative strategies such as strategic alliances and joint ventures, corporate diversification, mergers and acquisitions, divestitures, and globalization/international strategies, and strategic renewal.</p> <p>Format: The course is a combination of lectures about concepts/methods, guest lectures, and case studies/assignments.</p> <p>Prior knowledge: Having participated in the course Strategic Management by Prof. Georg von Krogh/Dr. Zeynep Erden is an advantage but not a requirement.</p>				
Inhalt	The course homepage can be found at: http://www.smi.ethz.ch/education/courses/corporatestrategy				
363-0861-00L	Alliance Advantage - Exploring the Value Creation Potential of Collaborations	W	3 KP	2G	C. G. C. Marxt
Kurzbeschreibung	The development of new business models coping with the constantly augmenting complexity of technologies and systems as well as the ever increasing global competition force organizations to focus on close collaboration with key partners. These alliances are key value creation opportunities and constitute the core part of this lecture.				
Lernziel	<p>Learning outcomes professional competence</p> <ul style="list-style-type: none"> - The students learn and understand the management basics of inter-firm cooperation and organizational networks (business models, incl. risk, communication, etc.) - realize the value creation potentials of alliances (added value) - understand underlying theoretical models (Transaction cost theory, principal agent, game theory) - Identify and understand specific forms of collaboration (Strat. All., JV, Networks, M&A, ...) - Apply tools hands on in real companies (in coll. with companies) <p>Learning outcomes methodological competence</p> <ul style="list-style-type: none"> - Writing academic papers - Developing structured documentation of interviews - Transferring theory directly into application - Contributing to the learning journey <p>Learning outcomes social competence</p> <ul style="list-style-type: none"> - Work together with industrial partners - Improving communication skills as basics for collaboration - Developing and applying team work skills - Coping with conflicts resolution in teams 				
Inhalt	<p>The constantly augmenting complexity of technologies and systems, the increased pressure caused by competition, the need for shortening time-to-market and the thereby implied growing risks force organizations to increasingly focus on core competencies. Collaboration with external partners is a key value creation opportunity for successful ventures. This type of cooperation also has implications on daily management activities. This lecture will provide a better understanding of special requirements needed for management of cooperation issues.</p> <p>Content:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to theory and management of inter-firm collaboration and networks. - Description of the formation, management and evolution of collaborations and networks. - Collaborations in marketing, development, manufacturing (e.g. NUMMI). - Special forms of collaborations: mergers & acquisition (e.g. pre- and post-merger activities, joint venture, strategic alliances (e.g. Doz & Hamel, networks, virtual communities) <p>Learning journey: In an introductory lecture we will give an overview of the theoretical framework and explain the concept of the lecture (Sept. 27, 2012). In weeks 2-5 you will work on a first assignment on six different aspects of the underlying framework: strategy and activities, structure and process, culture and people orientation, interaction and roles, risk and trust, knowledge and learning. This first assignment will give you the basics to participate in the second part (Nov.2/3, 2012) of this seminar. There you will present the results of the first assignment and get additional theoretical input to perform the 2nd assignment. In addition the partner organizations will present their views on the topic. The second assignment will be to analyze real alliance projects in the partner companies. The final lesson will be used as a best practice exchange together with our industrial partners (Dec.20, 2012).</p>				
Skript	<ul style="list-style-type: none"> - Lecture script - Current course material - Harvard Case Studies - Reader with current papers 				

Literatur	A list with recommended publications will be distributed in the lecture.				
	Additional Books: HBR Collaborating Effectively ISBN 978-1-4221-6264 4 HBR on Mergers and Acquisitions: ISBN 1-57851-555-6 Doz, Y.; Hamel, G.: Alliance Advantage: ISBN 0-87584-616-5				
Voraussetzungen / Besonderes	The number of students participating in the lecture is limited to 32.				
351-0555-00L	Open- and User Innovation	W	3 KP	2G	S. Häfliger, S. Spaeth
Kurzbeschreibung	The course introduces the students to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies.				
Lernziel	The course includes both lectures and exercises alternately. The goal is to understand the opportunity of user innovation for management and develop strategies to harness the value of user-developed ideas and contributions for firms and other organizations.				
	The students actively participate in discussions during the lectures and contribute presentations of case studies during the exercises. The combination should allow to compare theory with practical cases from various industries.				
	The course presents and builds upon recent research and challenges the students to devise innovation strategies that take into account the availability of user expertise, free and public knowledge, and the interaction with communities that span beyond one organization.				
Inhalt	Grading is based on the final exam, the class presentations (including the slides) as well as class participation. This course on user innovation extends courses on knowledge management and innovation as well as marketing. The students are introduced to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies. Theoretical underpinnings taught in the course include models of innovation, the structuration of technology, and an introduction to entrepreneurship.				
Skript	The slides of the lectures are made available and updated continuously through the SMI website:				
Literatur	Relevant literature for the exam includes the slides and the reading assignments. The corresponding papers are either available from the author online or distributed during class.				
	Reading assignments: please consult the SMI website:				
363-0767-00L	Logistik im praktischen Einsatz	W	2 KP	2V	M. Baertschi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungsreihe Logistik im praktischen Einsatz beinhaltet praxisnahe Themen von Referenten aus der Wirtschaft. Der Einflussbereich der Logistik in Handel, Industrie und Dienstleistung wird anhand aktueller Projekte zu innovativen Anwendungsbereichen und neuen Technologien dargelegt.				
Lernziel	Anwendung logistischer Konzepte in Handel, Industrie und Dienstleistung.				
Skript	Handouts der Vorträge werden unter http://www.lim.ethz.ch/lehre/herbstsemester/Logistik_im_prakt_Einsatz zum Download bereit stehen.				
363-0451-00L	International Management: Eastern Europe and Central Asia	W	1 KP	1V	P. Schönsleben, R. M. Waldburger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt relevanten Grundlagen und praxisnahe Konzepte für erfolgreiches Management in Osteuropa, dies sowohl aus betriebswirtschaftlicher als auch aus organisatorischer Sicht, untermauert mit Fallstudien aus der Unternehmenspraxis. Der Kurs besteht aus zwei Teilen, zwischen denen die Studenten eine Aufgabe bearbeiten müssen. Es besteht Anwesenheitspflicht.				
Lernziel	Das Ziel des Blockkurses ist, den Studierenden die spezifischen Unternehmensbedingungen sowie ein fundiertes Verständnis für die Chance und Risiken der Geschäftstätigkeit und des Managements im osteuropäischen Umfeld praxisnah zu vermitteln und sie zu befähigen, mit herausragender Kompetenz den Markteintritt und die Geschäfte im internationalen Umfeld erfolgreich zu führen.				
Inhalt	Der Blockkurs vermittelt die relevanten Grundlagen für erfolgreiches internationales Management, zeigt Chancen und Risiken für Unternehmen auf und vermittelt die aktuellen Trends in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft in Osteuropa: Makroökonomische Indikatoren, Ausblick und Prognosen; Chancen/Risiken und Varianten für den Markteintritt; kulturelle Aspekte mit Fokus auf Führung und Verhandlungen; Vorgehensmodell für internationale Projekte anhand von Fallstudien aus der Managementpraxis.				
Skript	Unterlagen werden zu geeigneter Zeit auf der Homepage zum Download bereit stehen.				
363-0770-00L	ERP and SCM Software Systems	W	3 KP	2G	P. Schönsleben, E. Scherer Casanova
Kurzbeschreibung	Bereits in mittelgrossen Unternehmen bilden ERP- und SCM-Software Systeme das Rückgrat im SCM. In dieser LV erwerben sich die Studierenden Know-how über Modellierung und Management des Kerns solcher Software, nämlich der Stamm- und Auftragsobjekte sowie deren Intergration mit der Kostenrechnung. Durch Firmenbesuche entwickeln sie ein Gefühl für den Einsatz in der Praxis.				
Lernziel	Bereits in mittelgrossen Unternehmen bilden ERP- und SCM-Software Systeme wie z.B. SAP das Rückgrat im Operations und Supply Chain Management. Gerade von Absolventen einer Technischen Universität wird erwartet, dass sie solche Systeme effektiv und effizient nutzen können. In dieser Lehrveranstaltung erwerben sich die Studierenden Know-how über die Modellierung und das Management des Kerns solcher Software-Systeme, nämlich der Stamm- und Auftragsobjekte des Unternehmens sowie deren Intergration mit der Kostenrechnung. Durch mehrere Besuche von Anwenderfirmen entwickeln sie ein Gefühl für den Einsatz solcher Software in der betrieblichen Praxis und erleben deren Potentiale und Grenzen.				
Inhalt	Vor- und Nachkalkulation und Prozesskostenrechnung; Abbildung und Systemmanagement der logistischen Objekte. Evaluation und Einführung von ERP- und SCM Software (mit Firmenbesuch). Softwaresysteme (mit Firmenbesuchen): SAP (Integration von Logistik und Rechnungswesen), Infor Global Solutions (Prozessindustrie), Axxom ORion Pi/ JD Edwards (Modellierung von Supply Chains und Produktionsnetzwerken), Pro-Concept (für KMU, auch einsetzbar für Einmalfertigung).				
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-. Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen zur Fallstudie.				
Literatur	Verkauf der Bücher am 16.9.13 (!), ab 12:00, d.h. vor und in den Pausen der ersten Vorlesung. siehe oben unter "Skript"				
Voraussetzungen / Besonderes	Die LV wird in Englisch durchgeführt. Für die Firmenbesuche sind gute Deutschkenntnisse von Vorteil. Die Firmenbesuche sowie die Vorlesung am 16.9. dauern bis 17:00 (inkl. Rückreise an die ETH) und finden an Daten statt, wo die Vorlesung "Strategic Management" nicht stattfindet.				
	Voraussetzungen, wenn möglich: mindestens eine der Lehrveranstaltungen "Logistik-, Produktions- und Supply Chain Management I (351-0442-00L) und II (351-0448-00L)" oder "Modellierung und Einführung von Informationssystemen". Alternativ: praktisches Wissen und Erfahrung im Geschäftsprozessen bzw. in der Auftragsabwicklung in industriellen Firmen.				
363-0777-00L	Technology Transfer	W	2 KP	2V	L. Spiegel Antolinez

Kurzbeschreibung	Goals, significance, prerequisites, approaches and forms (co-operation, spin-offs) of technology transfer within the context of technology and innovation management. From technology push to market pull: Key success factors, value chain, ecosystem, main players. Case studies by selected guest speakers. Visit to Technopark Zurich. Strong link between theoretical background and practical examples.
Lernziel	Ability to take successful actions in a technology transfer process.
Inhalt	Technology Transfer is a powerful tool to foster economic growth in innovative companies and nations. From the macro-economic perspective: Funds invested into basic research flow back to the benefit of society at large through the creation of sustainable jobs, tax substrates, competitive companies, attractive locations, talent clustering. From the business impact perspective: The adoption of external, best-in-class technologies enables companies to gain competitive advantages despite shortened product life cycles, growing global competition, cost pressure and increasing customer demands. The main challenge associated with technology transfer is to successfully bridge the gap between technology driven ("technology push") and market driven ("market pull") settings. The lecture elaborates on the significance, objectives, prerequisites, approaches and forms of technology transfer within the context of technology and innovation management. Securing intellectual property and mastering the time factor. Business models, phases, challenges and key success factors of the technology transfer process: Funding and building spin-offs and high-tech start-ups, co-operation university-industry, joint ventures and M&A, transfer of university graduates. The technology transfer value chain, ecosystem, main players and their contribution. Technology and science parks. Case studies and practical examples presented by guest speakers. Open discussion on the presented topics. Visit to the Hub and Technopark Zurich, discussions with ETH spin-off founders. Strong link between the theoretical background and practical examples.
Skript	Slides in English will be available for download. For further information, please visit: http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP
Literatur	Syllabus will be presented during lecture.
Voraussetzungen / Besonderes	Case study (group work). Contact: Balint Dioszegi, bdioszegi@ethz.ch (D-MTEC)

851-0731-00L	Patent- und Lizenzvertragsrecht I	W	2 KP	2V	H. E. Laederach
	<i>Die Veranstaltung ist ausgebucht. Einschreibungen sind nicht mehr möglich</i>				
Kurzbeschreibung	Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure in das Patentrecht und vergleichender Kurzüberblick über verwandte Immaterialenschutzrechte. Vermitteln des Verständnisses von deren rechtlichen Funktionen und unternehmerischen bzw. wirtschaftlichen Bedeutungen.				
Lernziel	Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure in das Patentrecht und vergleichender Kurzüberblick über verwandte Immaterialenschutzrechte. Vermitteln des Verständnisses von deren rechtlichen Funktionen und unternehmerischen bzw. wirtschaftlichen Bedeutungen.				
Inhalt	Materielles Patentrecht, insbesondere Patentierbarkeit, Neuheit, erfinderische Tätigkeit gemäss Europäischem Patentübereinkommen, Einführung in das Lesen und Interpretieren von Patentschriften, Erkennen bzw. Beurteilen von Erfindungen und Vorgehen beim Anmelden eines Patentgesuchs, Einführung in die Technik der Patentrecherche, Einführung in den Inhalt und Wirkung des Lizenzvertrags. Alle Hauptaspekte werden mittels einer in die Vorlesung integrierten Übung vertieft.				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden über die Homepage abgegeben (s. http://www.laederach.ethz.ch)				
Literatur	Die Literaturempfehlungen werden über die Homepage abgegeben (s. http://www.laederach.ethz.ch)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Studierenden sollen aktiv während der Vorlesung mitarbeiten und eigene Beiträge liefern können. Diesbezüglich wird die Möglichkeit geboten, nach Absprache kurze Vorträge (max. 10 Minuten) zu einem Wunschthema zu halten. Die Vorträge werden als erbrachte Leistung mitgewertet (für Kreditpunkte, Semesternote etc.).				
363-0884-00L	Industrial Engineering and Management Methodology W for Thesis in Companies ■	W	1 KP	1G	R. M. Alard
Kurzbeschreibung	This course is a preparation course for theses in industry: Criteria of scientific work, writing the final report, using research resources at ETH. Using case studies, content of other lectures is discussed with regard to the special challenges during theses: Systems Engineering, Social science methods for empirical data collection and analysis, project management, presentation technique.				
Lernziel	The objective of this course is to provide students with a practical toolset of techniques, procedures and hints for a successful scientific thesis (Bachelor/Master/MAS Thesis) in industry. The course is held by assistants of professorships at D-MTEC.				
Inhalt	Methodology: Systems Engineering, problem solving process, situation analysis, SWOT, objectives, solution finding, evaluation. Social science methods for empirical data collection and analysis: how to develop a good research question: methodological awareness and practical considerations, criteria in social research: reliability and validity. Research Designs and Strategies: qualitative and quantitative research. Methods for data collection and analysis: observation, interview, questionnaire, document and literature analysis, and combinations. Project Management: tasks plan, milestones, roles, communication Scientific work: research, resources, citation, argumentation Presentation: techniques, procedure, handouts, significance Final report: organization, layout, figures, formal requirements, appendix				
Skript	http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP Handouts of the presentations / course materials have to be downloaded and printed out before the course (see link above).				
Literatur	Haberfellner R., de Weck O., Fricke E., Vössner S.: Systems Engineering - Grundlagen und Anwendungen, 12. Auflage, Orell Füssli Verlag, Zürich 2012. Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004. Züst, R.; Troxler, P.: No More Muddling Through: Mastering Complex Projects in Engineering and Management. 1. Auflage, Springer, Netherlands 2006. Bryman, A.: Social Research Methods. Oxford University Press, Oxford 2004. Langdridge, D.: Introduction to Research Methods and Data Analysis in Psychology. Chapters 4 & 21. Pearson Education, Edinburgh 2004. Poenicke, K.: Wie verfasst man wissenschaftliche Arbeiten? 2. Aufl., Dudenverlag, Mannheim 1988. Steiger R.: Lehrbuch der Vortragstechnik. 8. Aufl., Huber, Frauenfeld 1999. Theisen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten. 12. Aufl., Vahlen, München 2004.				

Voraussetzungen /
Besonderes The course is intended for students who want to carry out a thesis in industry, in general these are:

- (1) MSc-students MTEC or MAVT mit master thesis (MA) during the next term and supervised by MTEC, (corresponds to 3rd or 4th semester Master) and
- (2) BSc-students MAVT with bachelor thesis (BA) in industry and supervised by MTEC, as well as with full MTEC focus (corresponds to 5th or 6th semester Bachelor) or
- (3) MAS MTEC/BWI-students in 3rd semester for MA during the next term.

Important note: Credits will only be awarded to students according to (1), (2) or (3). Prerequisites for obtaining the credit: being present during the whole course (presence list) and prior study of documents provided on the Internet and of the book Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004.

Other students on request (limited places).

Important: the chair coaching your BA/MA defines whether the course is mandatory. Please contact your chair!

Electronic enrollment until 09.09.2013 required. Without electronic enrollment participation in the course can't be confirmed. The course is held "en bloc" at the beginning of the semester.

Date: Friday 13.09.2013 (13:00-17:00), location: HG E41 (ETH main building) and Saturday, 14.09.2013 (09:00-17:00), location: HG E41 (ETH main building). Participation at both days required (Friday afternoon and Saturday whole day).

The course is held in English; handouts are available in English.

Besonderes (deutsche Version):

Der Kurs richtet sich an Studierende, welche an einer Professur des D-MTEC eine Arbeit in der Wirtschaft schreiben werden. Im Allgemeinen sind dies:

- (1) MSc-Studierende MTEC oder MAVT mit Masterarbeit (MA) im kommenden Semester, die vom MTEC betreut wird, (entspricht 3. oder 4. Semester Master) sowie
- (2) BSc-Studierende MAVT mit Bachelorarbeit (BA) in der Wirtschaft, die vom MTEC betreut wird, sowie mit vollem MTEC Fokus (entspricht 5. oder 6. Semester Bachelor) oder
- (3) MAS MTEC/BWI-Studierende im 3. Semester für MA im kommenden Semester.

Achtung: Kreditpunkte erhalten nur Studierende gemäss (1), (2) und (3). Kreditbedingung: Anwesenheit während des ganzen Kurses (Präsenzkontrolle), vorgängiges Studium der auf dem Internet zur Verfügung gestellten Unterlagen und des Buches Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004

Andere Studierende auf Anfrage (beschränkte Anzahl Plätze).

Wichtig: die Professur, welche die jeweilige BA/MA betreut, legt fest, ob der Besuch der Veranstaltung obligatorisch ist. Bitte informieren Sie sich dort!

Elektronische Einschreibung bis zum 09.09.2013 notwendig. Ohne elektronische Einschreibung kann Ihre Teilnahme am Kurs nicht bestaetigt werden.

Der Kurs wird als Blockkurs zu Beginn des Semesters gehalten.

Termin: Freitag, den 13.09.2013 (13:00-17:00) im HG E41 und Samstag, 14.09.2013 (09:00- ca. 17:00) im HG E41 (ETH Hauptgebäude). Anwesenheitspflicht an beiden Tagen (Freitagnachmittag und Samstag ganztags).

Die Veranstaltung wird auf Englisch gehalten; Handouts sind in Englisch verfügbar.

363-0345-01L	Ringvorlesung Einkauf <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V	S. Wagner, R. Boutellier
Kurzbeschreibung	Praxis- und Theorie-Dialog zu Einkauf und Beschaffung. Referenten aus Industrie- und Dienstleistungsunternehmen beleuchten den Beitrag von Einkauf und Beschaffung zum Unternehmenserfolg. Mögliche Referatthemen: Lieferantennetzwerke, Beschaffungsorganisation, Innovation in der Beschaffung, Lieferanteninnovation, Supply Chain Redesign, Unternehmens- und Beschaffungsstrategien.				
Lernziel	Einkauf als wichtige Unternehmensfunktion kennen lernen und innovative Ansätze im Einkauf begreifen.				
Inhalt	Praxis- und Theorie-Dialog mit Schwerpunkt Einkauf und Beschaffung, darüberhinaus auch zu Supply Chain Management und vernetzter Wertschöpfung. Referenten aus Industrie- und Dienstleistungsunternehmen beleuchten den Beitrag von Einkauf, Beschaffung, und Supply Chain Management zum Unternehmenserfolg.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die diesjährige Ringvorlesung trägt den Titel "Unternehmerische Orientierung und Verantwortung in Einkauf und Beschaffung". Bei der Leistungskontrolle verfassen die Studentinnen und Studenten eine Zusammenfassung eines ausgewählten Referates in Form eines Berichts, der anschliessend publiziert wird. Zusätzlich wird regelmässiger Besuch der Ringvorlesung erwartet.				
363-0767-02L	Seminar zur Vorlesung Logistik im praktischen Einsatz	W	1 KP	1S	M. Baertschi
Kurzbeschreibung	Im Seminar zur Vorlesung Logistik im praktischen Einsatz werden praxisnahe Themen aus der Wirtschaft behandelt. Der Einflussbereich der Logistik in Handel, Industrie und Dienstleistung wird anhand aktueller Projekte zu innovativen Anwendungsbereichen und neuen Technologien dargelegt.				
Lernziel	Logistische Themen aus der Praxis in kurzen Referaten vorstellen und diskutieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Themenvorschläge zu den Seminarpräsentationen werden unter http://www.lim.ethz.ch/lehre/herbstsemester/Logistik_im_prakt_Einsatz bereitgestellt.				
365-0791-00L	Start-ups and Venture Capital ■ <i>Ausschliesslich für MAS MTEC Studierende (3. Semester).</i>	W	2 KP	2S	G. Festel
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Gründung und den Aufbau von Start-up-Unternehmen mit einem besonderen Fokus auf praxisrelevante Aspekte wie Finanzierung und Verhandlungsstrategien.				

Lernziel	Es sollen die wesentlichen Zusammenhänge bei der Gründung und dem Aufbau eines Unternehmens anhand von Beispielen aus der Praxis vermittelt werden. Dazu werden in Gruppenübungen praxisrelevante Aspekte wie die Finanzierungsformen, die Kernelemente eines Businessplans sowie Verhandlungen mit Investoren inklusive einer Due Diligence und Unternehmensbewertung vermittelt. Die Kursteilnehmer können während der Gruppenarbeiten ein ausgewähltes Start up aus ihrer Branche analysieren. Die Studierenden sollen damit in die Lage versetzt werden, ihr eigenes Unternehmen zielgerichtet zu gründen und erfolgreich aufzubauen. Die Vorlesung kann individuell oder komplementär zu anderen Vorlesungen und Veranstaltungen an der ETH im Bereich Unternehmertum bzw. Start-up-Unternehmen besucht werden.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bedeutung von Start-up-Unternehmen 2. Gründung und Aufbau von Start-ups <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Erstellung eines Geschäftskonzeptes und eines Businessplans 2.2. Vorbereitung und Durchführung einer Unternehmensgründung 2.3. Operativer Aufbau eines Unternehmens 2.4. Bedeutung von Intellectual Property 2.5. Entwicklung und Umsetzung einer Exitstrategie 3. Möglichkeiten und Ablauf der Unternehmensfinanzierung 4. Business Angels und Venture Capital <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Zusammenarbeit mit Business Angels und Venture Capital 4.2. Beispiele und Lerneffekte aus der Praxis 5. Unternehmensbewertung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Achleitner A.-K., Nathusius E. (2004): Venture Valuation Bewertung von Wachstumsunternehmen, 1. edition, Stuttgart - Ermisch R., Thoma P. (2002): Zehn Schritte zum Venture-Capital - Ein Ratgeber für junge Technologieunternehmen, DPunkt Verlag, Heidelberg - Erikson T., Sørheim R. (2005): Technology angels and other informal investors, Technovation, Vol. 25, p. 489-496 - Fath C. (2004): Konfigurationstheoretische Analyse der Business-Angel-Finanzierung in Österreich, Dissertation, Wirtschaftsuniversität Wien - Holaday J.W., Meltzer S.L., McCormick J.T. (2003): Strategies for attracting angel investors, Journal of Commercial Biotechnology, Vol. 9, No. 2, p. 129-133 - Leopold G., Fromman H. (1998): Eigenkapital für den Mittelstand, München - Madill J., Haines G., Riding A. (2005): The Role of Angels in Technology SMEs - A Link to Venture Capital, Venture Capital - An International Journal of Entrepreneurial Finance, Vol. 7, No. 2, p. 107-129 - Mason C. (2006): Informal Sources of Venture Finance, in: Parker S. (Hrsg.), The Life Cycle of Entrepreneurial Ventures, International Handbook on Entrepreneurship, Vol. 7, Springer, New York, p. 259-299 - Mason C.M., Harrison R.T. (2002): Is it worth it? - The rates of return from informal venture capital investments, Journal of Business Venturing, Vol. 17, p. 211-236 - Maunula M. (2006): The Perceived Value-Added of Venture Capital Investors - Evidence from Finnish Biotechnology Industry, Discussion Paper 1030, ETLA Research Project The Development of Biotechnology Industry in Finland, The Research Institute of the Finnish Economy, Helsinki - Meyer T. (2006): Venture Capital in Europa Mehr Pep für Europas Wirtschaft, Deutsche Bank Research, Frankfurt - Mugler J., Fath C. (2004): Added Values durch Business Angels, in: Fueglistaller U., Volery T., Weber W. (Eds.), Wertgenerierung durch Unternehmertum und KMU, Beiträge zu den Rencontres de St. Gallen - Paul S., Whittam G., Johnston J.B. (2004): For Richer or Poorer - Towards a model of the business angel investing process, in: Dowling M.J., Knyphausen-Aufsess D., Schmude J. (Hrsg.), Advances in Interdisciplinary European Entrepreneurship Research, Münster, p. 205-222 - Riffelmacher M. (2006): Business Angels aus Sicht von Start-Ups in der Schweiz - Ergebnisse einer empirischen Untersuchung, ETH Zürich - Rind K.W. (1981): The role of venture capital in corporate development, Strategic Management Journal, Vol. 2, No. 2, p. 169-180 - Schefczyk M. (2000): Finanzieren mit Venture Capital, Stuttgart - Taga K., Forstner A. K. (2003): Erfolgreiche Unternehmensgründung mit Venture Capital - Vom Konzept bis zum Exit, Wiley-VCH, Weinheim - Weber J., Brettel M., Jaugey C., Rost C. (2000): Business Angels in Deutschland: Wie Business Angels in Deutschland jungen Unternehmern helfen, Research Paper, WHU Otto Beisheim School of Management, Koblenz - Weitnauer W. (2001): Handbuch Venture Capital, München - Wu P.C. (2005): Need for a New Type of Venture Capital, in: Schulte J. (Hrsg.), Nanotechnology - Global Strategies, Industry Trends and Applications, Wiley, p. 107-125

851-0609-05L	The Economics of Climate Change	W	3 KP	2V	M. Ohndorf, J. E. Blasch
Kurzbeschreibung	Climate change is one of the most pressing issues that governments and the global community have to face. This course outlines the problem of climate change and discusses the economic solutions (both domestic and international) to this problem.				
Lernziel	This course has a number of objectives: (i) To outline the problem of climate change (ii) to discuss and compare the theoretical economic solutions to combating climate change (iii) to present existing climate change mitigation actions in an economic context and (iv) to outline possible future climate policy issues.				
Inhalt	Economics of pollution, Optimal level of greenhouse gases, International Environmental Agreements, Tradable pollution permit markets, Carbon Taxes, Technological innovation and R&D, The optimal approach to control Climate change, The future of Climate change policy				
Literatur	Required reading: Perman et al. (2003), Natural Resource and Environmental Economics, Pearson Addison Wesley. Also, Journal articles will be cited				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course relies heavily on the concepts and techniques used in basic game theory. Therefore prior knowledge is recommended				
363-0887-00L	Basics of Scientific Work ■ <i>The course is mandatory for MSc. students and recommended for MAS students who write their Master Thesis at the Chair of Strategic Management and Innovation.</i> <i>Participation to both sessions are mandatory to receive the credit, there will be no exceptions.</i> <i>If a student can't take part in one of the sessions, the course has to be taken the following semester.</i>	W	1 KP	1S	Z. Erden Özkol
Kurzbeschreibung	This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences. The goal is to motivate students to develop an own thesis design and write scientific articles.				
Lernziel	This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences. The goal is to motivate students to develop an own thesis design and write scientific articles.				
Inhalt	This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences. It is an introduction into the fascinating field of research. The course shows the power of theory and literature, helps formulating intriguing research questions, provides an overview of scientific methods and data analysis, and gives hints on how to derive insightful conclusions out of results. The goal is to motivate students to find and read research papers relevant to their field, develop an own thesis design and write scientific articles.				

Literatur	<p>Eisenhardt, K. M. (1989). 'Building Theories From Case Study Research', AMR, 14, 532-550. G. Morgan and L. Smircich (1980), The case for qualitative research, AMR, 5, pp. 491-500. K. Weick (1995), What Theory is not, Theorizing is, ASQ, 40(3), pp. 371-385-390. Nicolay Siggelkow (2007) Persuasion with Case Studie AMJ Vol. 50, No. 1 R.I. Sutton and B.M. Staw (1995), What Theory is not, ASQ, 40(3), pp. 371-384. Shah, S. K. & Corley, K. G. (2006). 'Building Better Theory By Bridging The QuantitativeQualitative Divide', Journal of Management Studies, 43, 1821-1835. Yin, R. K. (2003). 'Case Study Research: Design and Methods', Sage.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The course is mandatory for MSc. students and recommended for MAS students who write their Master Thesis at the Chair of Strategic Management and Innovation - those will be served first. - The course will be given once every semester by Dr. Zeynep Erden Özkol and the PhD students of the chair - The course takes two days, one for lecture, one for student paper presentations. Participation to both sessions are mandatory to receive the credit, there will be no exceptions. - Students who participate in the lecture and present a paper receive 1 credit point. The course and the presentations will be given in English.</p>				
365-1033-00L	Management of Research and Creativity ■ <i>Nur für MAS MTEC und Doktoranden D-MTEC</i>	W	3 KP	2S	R. Boutellier
Kurzbeschreibung	Research today. Organization of Global Research. Technology intelligence. Choosing a portfolio of research activities. Management of creativity of individuals and creativity in groups. Intellectual property in research. Ethical questions. Research productivity and architecture. Managing the interface of R&D. The main emphasis of the lecture is on general understanding of management in R&D.				
Lernziel	Research today. Organization of Global Research. Technology intelligence. Choosing a portfolio of research activities. Management of creativity of individuals and creativity in groups. Intellectual property in research. Ethical questions. Research productivity and architecture. Managing the interface of R&D. The main emphasis of the lecture is on general understanding of management in R&D.				
Inhalt	Aktuelle Forschung. Organisation von globaler Forschung. Frühaufklärung in Technologie und Wissenschaft. Management von Forschungs-Portfolios. Umgang mit Kreativität von Einzelpersonen und Gruppen. Geistiges Eigentum in der Forschung. Ethische Fragen von Forschung und Entwicklung. Forschungseffizienz und Architektur. Gestaltung des Überganges von Forschung zu Entwicklung. Die Vorlesung vermittelt ein grundlegendes Verständnis von Management von F&E.				
363-0445-02L	Logistics, Operations, and Supply Chain Management I (Additional Cases)	W	1 KP	2A	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
365-1018-00L	Business Ethics and Technology ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt. Ausschliesslich für MAS MTEC Studierende (3. Semester).</i>	W	1 KP	1S	
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung "Unternehmensethik und Technik" führt die TeilnehmerInnen in den interdisziplinären Wissenschaftsbereich der Unternehmensethik ein und fordert sie auf, die verschiedenen Ansätze der Unternehmensethik kritisch zu hinterfragen. Hierbei wird die Relevanz der Ethik für die Unternehmenspraxis hervorgehoben und in kurzen Fallstudien analysiert.				
Lernziel	Die TeilnehmerInnen sind mit dem Konzept und den handlungsorientierten Grundsätzen der Unternehmensethik vertraut. Sie können diese Grundsätze in kurzen Fallstudien anwenden und dabei die Relevanz der Unternehmensethik für die Unternehmenspraxis verdeutlichen. Dies auch aus der Perspektive von ethischen Fragestellungen in Bezug auf die Technik.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Definition von Ethik und Unternehmensethik - Ethische Dilemmas im Unternehmen - Verschiedene Theorien ethischen Verhaltens - Ansätze der Unternehmensethik - Problembereiche der Unternehmensethik im Zusammenhang mit Technik 				
Literatur	Literaturverweise werden auf der Moodle-Plattform zur Veranstaltung "Business Ethics and Technology" angegeben				
363-0622-00L	Basic Management Skills ■	W	3 KP	8G	R. Specht
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar wird in 2 Blöcken zu je 5 Tagen durchgeführt und vermittelt grundlegende, praxisorientierte Managementfähigkeiten, die die Studierenden auf die Übernahme unternehmerischer Verantwortung vorbereiten.				
Lernziel	Management-Verhalten anhand von praktischen Beispielen, eigener Erfahrung in Gruppen und kurzen Theorieblöcken.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1 Grundlagen der Kommunikationspsychologie 2 Kommunikation im Business-Alltag 3 Grundlagen der Führung 4 Self-Management und Life Balance 5 Führungswerkzeuge 6 Problemlösungs- und Entscheidungstechniken 7 Leistungcoaching 8 Konfliktmanagement 9 Persönlichkeit 10 Summary-Tag, Domino-Prüfung 				
Skript	Wird ca. eine Woche vor Seminarbeginn in elektronischer Form auf www.eml.ethz.ch zur Verfügung gestellt				
365-1019-00L	Human Resource Management: Skills in Practice ■ <i>Ausschliesslich für MAS MTEC Studierende (3. Semester).</i>	W	1 KP	1S	M. Gubler, M. Kolbe
	<i>Voraussetzung: Als Grundlage wird die LE "Human Resource Management: Leading Teams" (363-0302-00L) im FS empfohlen.</i>				
Kurzbeschreibung	Based on several core Human Resource Management processes, this seminar teaches practical skills in HRM and leadership in teams. Using a variety of interactive methods and discussions of real-life situations, it provides a highly practice-oriented approach to dealing with potential HRM- and team-related conflicts at work.				
Lernziel	Participants are able to cope with potentially difficult HRM-related situations they may encounter as line managers and team leaders.				
Inhalt	Based on several core Human Resource Management processes (e.g. recruiting, performance management, reward, training and development), this seminar teaches practical skills in HRM and leadership in teams from a managerial point of view. Using a variety of interactive methods (e.g. role plays) and discussions of real-life situations, it provides a highly practice-oriented approach to dealing with potential HRM- and team-related conflicts at work.				
Literatur	Will be announced and published ahead of each session.				

Voraussetzungen / Prior participation in Prof. Grote's lecture 'Human Resource Management: Leading Teams' is highly recommended.
Besonderes

363-1021-00L	Monetary Policy	W	3 KP	2V	J.-E. Sturm, S. M. Lein
Kurzbeschreibung	The main aim of this course is to analyse the goals of monetary policy and to review the instruments available to central banks in order to pursue these goals. It will focus on the transmission mechanisms of monetary policy and the differences between monetary policy rules and discretionary policy. It will also make connections between theoretical economic concepts and current real world issues.				
Lernziel	This lecture will introduce the fundamentals of monetary economics and explain the working and impact of monetary policy.				
Literatur	The course will be based on articles published in leading economic journals and books.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in international economics and a good background in macroeconomics and econometrics or statistics. The course website can be found at: http://www.kof.ethz.ch/en/events/teaching/				

365-1029-00L	Harvard Business School: Financial Accounting Online ■	W	1 KP	2S	A. J. Schicker
	<i>Ausschliesslich für MAS MTEC Studierende (1. Semester).</i>				
Kurzbeschreibung	This course is a web-based, online, interactive introduction to financial accounting within the context of management requirements. It has been developed by Harvard Business Publishing.				
Lernziel	The online course uses the case study "Global Grocer" to guide the students from company foundation with a simple balance sheet towards more complex balance sheets, income and cash flow statements. This ensures an integrated understanding of company transactions.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introductory Section <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Terms and Concepts 1.2 The Balance Sheet 1.3 Income Statement 1.4 Accounting Records 1.5 The Statement of Cash Flows 2. Advanced Section <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Revenue & Receivables 2.2 Inventories and Cost of Sales 2.3 Depreciation and non-current Assets 2.4 Liabilities and Financing Costs 2.5 Investment & Investment Income 2.6 Deferred Taxes and Tax Expense 2.7 Owner's Equity 				
Skript	The Financial Accounting online-course is an ideal complement to the lectures "Accounting for Managers (363-0711-00)" as well as "Financial Management (363-0560-00)" with the purpose to further deepen the student's knowledge of accounting. Parts of the course content are overlapping, however, it is provided in a different context. Not covered in the online course is managerial accounting which is an important topic in the lecture "Accounting for Managers".				
Literatur	Needles & Powers (2010), Financial Accounting, 11e, South-Western College Pub				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The online course will be open from 01.09.2013 to 28.02.2014. During this time, students can proceed through the course at their own convenience. Seat time is about 25 hours. Students will get access to the online course by visiting the coursepack link which will be distributed via e-mail.</p> <p>Students have to pass three compulsory online examinations at any time within the given time frame (01.09.2013 to 28.02.2014). The pass/fail threshold is 65%.</p> <p>Students have to complete the online course until 28.02.2014. Otherwise the course will be considered as not passed.</p> <p>Repetition: In case students do not pass the three compulsory online examinations, all three online examinations will be reset and students have to repeat them by the 31.08.2014 at the latest. Otherwise the course will be considered as not passed. The pass/fail threshold is 65%.</p> <p>No lectures are offered for this course. Specific course topics can be discussed with other course participants, and any questions regarding the course content will be answered by an expert on the learning platform Moodle.</p>				

363-1023-00L	Academic Writing for Master's Students	E-	0 KP	3G	D. Goldblatt
Kurzbeschreibung	This course helps master's students develop skills in academic writing for application to research papers, theses, and other written products. It provides practice and guidelines on writing a variety of academic genres and the major parts of a scientific paper, including introduction, literature review, methods and procedures, results, discussion, and conclusion.				
Lernziel	Class instruction, targeted exercises, group interaction - both in-class and through online platforms - as well as semester research projects hone students' academic writing skills.				

Inhalt	Major Topics: Total Quality Management (TQM): Excellence in manufacturing/service, factors of excellence, applications of TQM Process Management: Quality function development (QFD) and quality assurance systems, factors affecting process management Benchmarking Procedures Statistical Process Control (SPC) and failure mode and effect analysis (FMEA) procedures Demming's 14 points of Management (Points 1, 3, 5, & 10) Continuous Improvement Supplier Evaluation: Managing Supplier Quality Manufacturing capabilities: Quality as a core focus, cost management, competencies Environmental Factors: Turbulent environments, manufacturing intensity, uncertainty Quality Systems Certification Policy: Six Sigma ISO 9001, 9002, 9003 / ISO 14001 (Environmental quality policies) Green/Black Belt training programs: What to expect, how to prepare Will be available for download from the homepage of the Chair of Logistics Management (www.scm.ethz.ch).
Skript Literatur	Readings: Required: Recommended:
Voraussetzungen / Besonderes	The final course grade will be a weighted average comprised of the following: Written test (in class): 50% Case study write-ups: 25% Case study presentations: 25%

363-1028-00L	Entrepreneurial Leadership 2013 ■	W	4 KP	3S	C. P. Siegenthaler, P. Baschera, S. Brusoni, V. Hoffmann, G. von Krogh
Kurzbeschreibung	This seminar provides the most ambitious and best performing master students at MTEC with the challenging opportunity of a real case on strategy, innovation and leadership in close collaboration with the top management of an outstanding Swiss company: world market leading technology group Bühler AG, Uzwil.				
Lernziel	In your team, you will work on a specific assignment that flows from the current strategic agenda of Bühler's CEO. While gaining substantial insights into the structure, dynamics and challenges of a major industrial sector, you immerse into the business model and strategic landscape of the Bühler Group. You visit their production sites, conduct interviews with members of the management team, internal and external experts as well as clients and discuss your ideas with top executives. To secure impact, it is key that you formulate your recommendations from a deep understanding of the authentic leadership culture of Bühler				
Inhalt	In this endeavour you are coached and supported by - Pius Baschera, Chair of Entrepreneurship - Stefano Brusoni, Chair of Technology and Innovation Management - Volker Hoffmann, Chair of Sustainability and Technology - Georg von Krogh, Chair of Strategic Management and Innovation - Claude Siegenthaler, Hosei University / The St.Gallen MBA				
Voraussetzungen / Besonderes	Please apply for this course by sending an e-mail comprising your brief resume, transcript of records and a motivation letter to andreakurath@ethz.ch . The number of participants is limited to 21 ECTS: 4 Participants receive a certificate.				
363-1038-00L	Green Entrepreneurship & Innovation <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	3G	V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	The course combines highly interactive sessions on sustainability-topics and entrepreneurship held by practitioners and experts with student-lectures, workshops and business-idea pitches. Students go through the process of start-up idea initiation and -selection, team-formation, business-plan development and pitch-presentation to a panel of actual real-world experts and investors.				
Lernziel	Students learn to identify and to develop sustainability-related start-up ideas, develop a team, an initial business plan, a pitch presentation, and train to convince investors of main aspects of their prospective start-up. The goal of the course is to enable students to follow through with a start-up idea. Ideally, we succeed to generate an actual start-up out of this course.				

Inhalt	<p>Themes related to sustainability, environmental and social aspects have become important business drivers, and continue to do so ever more. As such, an attractive space for entrepreneurs opens up. Opportunities arise for students with a background in managerial- as well as in technology-related studies with an interest in and understanding of the natural environment.</p> <p>However, it remains a complex feat to identify specific start-up opportunities, to formulate and to communicate a business plan, and to execute it into an operating entity. Entrepreneurship is both an art and a craft. Different from research or employment, to develop a start-up idea and to put it into practice requires both methodological knowledge and, in particular, hands-on experience to identify, structure, prioritize and execute required steps with limited resources in a largely self-guided way. Potential investors, colleagues, clients and partners must be convinced at different stages, often based on results of team-work with limited time and information.</p> <p>The goal of the course is to convey the knowledge and skills to successfully run through the above process. As such, the course combines lectures and workshops given by a selection of external experts and practitioners that guide students through the process of idea-initiation, idea-selection, team-formation, business-plan (pitch-format) development and -presentation.</p> <p>The course concludes with two opportunities to pitch the business plan presentation to experts and investors in the field of sustainable entrepreneurship. Feedback from the first pitch is reflected upon and used to improve the second pitch. Experienced MTEC PhD students coach the development of the student lecture and of the pitch. Detailed guidance for next steps towards idea-execution and relevant, existing start-up support structures is given.</p> <p>To enhance the learning experience and bring the content to life, at least one session is located at a facility with a direct stake in sustainable entrepreneurship. Events to meet the sustainable entrepreneurship-scene, investors and support networks are offered.</p> <p>Grading:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Student lecture: 25% 2. Pitch-presentation I/II: 25%/30% 3. Key-learnings presentation I/II: 10%/10%
Skript	<p>Date / Time / Topic / Guest</p> <p>19.09.2013 / 16.15-17.00 / Course overview briefing</p> <p>26.09.2013 / 13.15-17.00 / Introduction to sustainability; Business model innovation / Prof. Dr. Moritz Loock, University of St. Gallen HSG</p> <p>03.10.2013 / 13.15-17.00 / Green Innovation; Start-Up Ideation workshop / Dr. Anais Sägesser, Director, Climate-KIC Switzerland</p> <p>10.10.2013 / 13.15-17.00 / Introduction to entrepreneurship; Start-up idea evaluation- and rating-workshop / Ulf Claesson, ETHZ; Katherine Foster, Coach, Climate-KIC Switzerland</p> <p>17.10.2013 / 13.15-17.00 / Entrepreneurial success factors; Guest speaker; Ideas-pitch / Prof. Dr. Dietmar Grichnik, University of St. Gallen HSG; Guest speaker</p> <p>24.10.2013 / 13.15-17.00 / Student Lecture: Business-Plan & Pitch Content</p> <p>31.10.2013 / 13.15-17.00 / Start-up pitch presentations I/II / Philipp Winteler, venturelab; Panel: Dr. Sägesser, Director, Climate-KIC Switzerland; Christoph Gebald, Founder & Director, Climeworks</p> <p>07.11.2013 / 13.15-17.00 / Design Thinking & Business Innovation / Friederike Hoffmann, University of St. Gallen HSG</p> <p>14.11.2013 / (No class)</p> <p>21.11.2013 / 15:30-19.00 / Start-up pitch presentations II/II / Panel: Gina Domanig, Managing Partner, Emerald Technology Ventures; Michael A. Meyer, Managing Director, Technopark Academy</p> <p>28.11.2013 / 13.15-17.00 / Key learnings; Support networks; Wrap-up / Various</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisite:</p> <p>None; strong interest in sustainability & entrepreneurship; preferably with start-up ideas.</p> <p>Target participants:</p> <p>20 (max.) D-MTEC Msc students close to graduation and MAS students, yet the course is open to Bachelor, Master and PhD students at D-MTEC and other departments.</p>

363-1039-00L	Introduction to Negotiation <i>Due to didactic reasons, the number of participants is limited to 80.</i>	W	3 KP	2G	M. Ambühl
---------------------	--	----------	-------------	-----------	------------------

Kurzbeschreibung	The course combines different lecture-formats to provide students with both the theoretical background and the practical appreciation of negotiation. A core element of the course is an introduction to negotiation engineering.
Lernziel	Students learn to understand and to identify different negotiation situations, deconstruct and analyze the specific situation, and develop and apply the respective negotiation approach based on leading negotiation methods.
Inhalt	The structure will be posted at a later point closer to the lecture.

The course combines different lecture-formats to provide students with both the theoretical background and the practical appreciation of negotiation. A core element of the course is an introduction to negotiation engineering. The course covers a brief overview on the different negotiation-approaches or -philosophies over time, different categories of negotiations, selected negotiation models, as well as in-depth discussions of real-world case studies on recent international negotiations involving Switzerland. Students learn to deconstruct specific negotiation-situations, to differentiate the key aspects and to develop and apply a respectively suitable negotiation approach based on leading negotiation methods.

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
365-0899-00L	Master-Arbeit in der Wirtschaft ■ <i>Ausschliesslich für MAS MTEC Studierende.</i>	O	12 KP	24D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	In der Masterarbeit zeigen die Studierenden ihre Fähigkeit zu selbständigem, strukturiertem und wissenschaftlichem Arbeiten. Sie steht unter der Leitung des Tutors/der Tutorin muss in einem Unternehmen der Wirtschaft ausgeführt werden.				
Lernziel	In der Masterarbeit zeigen die Studierenden ihre Fähigkeit zu selbständigem, strukturiertem und wissenschaftlichem Arbeiten. Sie steht unter der Leitung des Tutors/der Tutorin muss in einem Unternehmen der Wirtschaft ausgeführt werden.				

MAS in Management, Technology, and Economics - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Medizinphysik

► A. Medizinische Strahlenphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
465-0957-00L	Anatomie und Physiologie für Medizinphysiker I <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V	keine Angaben
Kurzbeschreibung	Einführung in den Bau und die Funktionen des menschlichen Körpers als Organismus sowie seiner Organsysteme, Organe, Gewebe und Zellstrukturen.				
Lernziel	Grundlagen in Physiologie und Anatomie des menschlichen Körpers sowie Kenntnis und korrekte Anwendung der medizinischen Fachsprache				
Inhalt	"Physiologie und Anatomie für Medizinphysiker I & II" bietet eine Einführung in den Bau und die Funktionen des menschlichen Körpers. In einem ersten, vorbereitenden Teil werden einige einleitende Grundlagen betreffend Stoffwechsel und Cytologie besprochen. Im folgenden Hauptteil des zweisemestrigen Programmes kommen die wichtigsten vegetativen und somatischen Organsysteme (Atmung, Kreislauf, Nervensystem, Verdauung, Nieren und Harnwege, Bewegungsapparat, Schutzsystem, Inneres Milieu, Reproduktion, Sinne) zur Sprache, wobei anatomische und physiologische Kenntnisse in integrierter Form vermittelt werden. Jedem Kapitel sind Bezüge zur Entwicklungsgeschichte vorangestellt und es besteht ein Schwerpunkt betreffend Vermittlung der medizinischen Fachsprache. Inhaltlich wird angestrebt, eine vorwiegend technisch-naturwissenschaftlich interessierte Zuhörerschaft anzusprechen. In einem ergänzenden Schlussteil werden zwei optionale Themen aus der angewandten Physiologie behandelt.				
465-0953-00L	Biostatistik <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V+1U	
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt einfache quantitative und graphische als auch komplexere Methoden der Biostatistik. Inhalt: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Versuchsplanung, Prüfung von Hypothesen, Konfidenzintervalle, Korrelation, einfache und multiple lineare Regression, Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse (Kaplan-Meier Kurven und Cox-Regression).				
465-0966-00L	Physics in Radiodiagnostic and Nuclear Medicine <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	3G	
Kurzbeschreibung	The course is dedicated to introduce MAS students from Medical Physics to the field of radiodiagnostic and nuclear medicine. Dedicated practicals will illustrate the theory with an emphasis on the relationship between dose and image quality as well as the security problems related to the work with radiations.				
Lernziel	This 1-week theory and practical class offers the possibility to enjoy a variety of research and clinical areas in diagnostic and nuclear medicine. It gives insight into practical concepts and techniques that are discussed thoroughly as the class is performed within actual laboratories with real radiation sources.				
Inhalt	The course starts with the physical basis of radiography (from X-ray production to image detectors) and continues with the basic parameters of image quality in radiography (contrast, resolution, noise) and their measurement methods. Specific applications of radiation diagnostic are then considered separately. The physics of fluoroscopy and mammography is presented with emphasis on the type of detectors. Computer tomography starts from mono- to multi-detector row technology and finishes with the dose indicators and the impacts of acquisition parameters on patient dose. Nuclear medicine is approached through the production and labeling of radiopharmaceuticals before explaining the aspects related to quality control like the stability of the compounds, nuclide- and radionuclide purity as well as apyrogenicity and sterility. Imaging aspects of nuclear medicine are treated in details for SPECT and PET through the instrumentation, the reconstruction algorithms and the corresponding image quality. Finally, the aspects related to patient dose and radiation protection of the personnel are considered separately for diagnostic radiology and nuclear medicine. The general frameworks of external as well as internal irradiation are presented and practical examples of dose calculations are explained.				
227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
465-0951-00L	Radiobiology	W	2 KP	2V	M. Pruschy
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to impart basic knowledge in radiobiology in order to handle ionizing rays and to provide a basis for predicting the radiation risk.				
Inhalt	Einführung in die Strahlenbiologie ionisierender Strahlen: Allgemeine Grundlagen und Begriffsbestimmungen; Mechanismen der biologischen Strahlenwirkung; Strahlenwirkung auf Zellen, Gewebe und Organe; Modifikation der biologischen Strahlenwirkung; Strahlenzytogenetik: Chromosomenveränderungen, DNA-Defekte, Reparaturprozesse; Molekulare Strahlenbiologie: Bedeutung inter- und intrazellulärer Signalübermittlungsprozesse, Apoptose, Zellzyklus-Checkpoints; Strahlenrisiko: Strahlensyndrome, Krebsinduktion, Mutationsauslösung, pränatale Strahlenwirkung; Strahlenbiologische Grundlagen des Strahlenschutzes; Nutzen-Risiko-Abwägungen bei der medizinischen Strahlenanwendung; Prädiktive strahlenbiologische Methoden zur Optimierung der therapeutischen Strahlenanwendung.				
Skript	Beilagen mit zusammenfassenden Texten, Tabellen, Bild- und Grafikdarstellungen werden abgegeben				
Literatur	Literaturliste wird abgegeben. Für NDS-Absolventen empfohlen: Hall EJ: Radiobiology for the Radiologist, 5th Edition, Lippincott Williams&Wilkins, ISBN 0-7817-2649-2, 2000				
402-0341-00L	Medical Physics I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of medical radiation physics. Functional chain due to radiation exposure from the primary physical effect to the radiobiological and medically manifest secondary effects. Dosimetric concepts of radiation protection in medicine. Mode of action of radiation sources used in medicine and its illustration by means of Monte Carlo simulations.				
Lernziel	Understanding the functional chain from primary physical effects of ionizing radiation to clinical radiation effects. Dealing with dose as a quantitative measure of medical exposure. Getting familiar with methods to generate ionizing radiation in medicine and learn how they are applied for medical purposes. Eventually, the lecture aims to show the students that medical physics is a fascinating and evolving discipline where physics can directly be used for the benefits of patients and the society.				

Inhalt	The lecture is covering the basic principles of ionizing radiation and its physical and biological effects. The physical interactions of photons as well as of charged particles will be reviewed and their consequences for medical applications will be discussed. The concept of Monte Carlo simulation will be introduced in the exercises and will help the student to understand the characteristics of ionizing radiation in simple and complex situations. Fundamentals in dosimetry will be provided in order to understand the physical and biological effects of ionizing radiation. Deterministic as well as stochastic effects will be discussed and fundamental knowledge about radiation protection will be provided. In the second part of the lecture series, we will cover the generation of ionizing radiation. By this means, the x-ray tube, the clinical linear accelerator, and different radioactive sources in radiology, radiotherapy and nuclear medicine will be addressed. Applications in radiology, nuclear medicine and radiotherapy will be described with a special focus on the physics underlying these applications.				
Skript	A script will be provided.				
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				
Lernziel	The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.				
	As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.				
	The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.				
	High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.				
	Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.				
	Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.				
	3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.				
	Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.				
465-0956-00L	Dosimetrie	W	3 KP	6G	M. K. Fix, B. Isaak, M. A. Malthaner, P. Manser, M. Sassowsky, D. Terribilini
Kurzbeschreibung	Dosimetrie in der Strahlentherapie. Planung und Durchführung einer perkutanen Strahlenexposition an einem anthropomorphen Phantom. Überprüfung der resultierenden Dosisverteilungen.				
Lernziel	Praktische Umsetzung der Lerninhalte der Vorlesungen Medizinphysik I & II bezüglich Dosimetrie bei perkutanen Strahlenexpositionen				
Inhalt	Dosimetrie in der Strahlentherapie. Planung und Durchführung einer perkutanen Strahlenexposition an einem anthropomorphen Phantom. Überprüfung der resultierenden Dosisverteilungen.				
Skript	Die Kursunterlagen werden im Blockkurs abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Besuch der Vorlesung Medizinische Physik I				
402-0787-00L	Medical Imaging and Therapeutic Applications of Particle Physics	W	6 KP	2V+1U	A. J. Lomax
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	The most important spin-offs of particle physics, in particular medical applications together with the physical foundations are discussed. Subjects: Synchrotron radiation, tumor treatment with particle beams, irradiation of technical products and food, medical imaging: CT, MRI, SPECT, PET and ultra-sound, large area radiography with digital detectors and accelerator driven systems.				
Lernziel	The lecture series is focused on some of the major spin-offs from particle physics research, particularly in the area of medical sciences. Particle and accelerator physics are often best known for the large scale physics experiments performed at world famous physics laboratories like CERN or Fermilab. At these institutes, extremely high energy accelerators are used to reconstruct, amongst other things, the conditions at the very beginning of our universe. What is probably less well known is some of the perhaps even more important spin-offs that have resulted from this research.				
	In this lecture series, we will outline a number of applications that are directly indebted to the developments made in particle physics, in particular in the direction of medicine. After a review of the course (Lecture 1), we will begin by reviewing accelerator technology, from the first, small-scale particle accelerators of the 1920s and 30s, through to modern day accelerators for both large-scale physics experiments and medical applications (Lecture 2). In Lecture 3, some non-medical applications will be described, including accelerator-driven energy production and methods for the reduction of radioactive waste.				
	The following five lectures (4-8) will then concentrate on the production and medical applications of synchrotron radiation, a problem for high energy acceleration of charged particles, but an effect, which can be used beneficially in many areas of the bio-sciences, from protein analysis through to high resolution computer tomographic imaging for tissue analysis. It will be also addressed how particle physics research, especially in the area of detector physics, has had impact on medical imaging technology.				
	For the next three lectures (9-11), we will turn our attentions to therapeutic applications of accelerators, with particular emphasis on particle-based radiotherapy, including proton, heavy ion and Boron Neutron Capture Therapy. We will also touch here on some more esoteric approaches now being investigated using synchrotron radiation, namely micro-beam therapy. The course will be rounded off with a review of the biomedical applications of ion beams, such as the analytical uses of Proton Induced X-ray Emission (PIXE) for analyzing protein structures (Lecture 12) and a tour of the Synchrotron Light Source and proton therapy facility at the Paul Scherrer Institute (Lecture 13).				
	After completion of this course, it is hoped that the student has a thorough understanding of the importance of particle physics research in the medical (and other) fields, and can understand the close interrelationship between basic science research and its application to many real world areas.				

► **B. Allgemeine Medizinphysik und Biomedizinisches Ingenieurwesen**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
465-0957-00L	Anatomie und Physiologie für Medizinphysiker I <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V	keine Angaben
Kurzbeschreibung	Einführung in den Bau und die Funktionen des menschlichen Körpers als Organismus sowie seiner Organsysteme, Organe, Gewebe und Zellstrukturen.				
Lernziel	Grundlagen in Physiologie und Anatomie des menschlichen Körpers sowie Kenntnis und korrekte Anwendung der medizinischen Fachsprache				
Inhalt	"Physiologie und Anatomie für Medizinphysiker I & II" bietet eine Einführung in den Bau und die Funktionen des menschlichen Körpers. In einem ersten, vorbereitenden Teil werden einige einleitende Grundlagen betreffend Stoffwechsel und Cytologie besprochen. Im folgenden Hauptteil des zweisemestrigen Programmes kommen die wichtigsten vegetativen und somatischen Organsysteme (Atmung, Kreislauf, Nervensystem, Verdauung, Nieren und Harnwege, Bewegungsapparat, Schutzsystem, Inneres Milieu, Reproduktion, Sinne) zur Sprache, wobei anatomische und physiologische Kenntnisse in integrierter Form vermittelt werden. Jedem Kapitel sind Bezüge zur Entwicklungsgeschichte vorangestellt und es besteht ein Schwerpunkt betreffend Vermittlung der medizinischen Fachsprache. Inhaltlich wird angestrebt, eine vorwiegend technisch-naturwissenschaftlich interessierte Zuhörerschaft anzusprechen. In einem ergänzenden Schlussteil werden zwei optionale Themen aus der angewandten Physiologie behandelt.				
465-0953-00L	Biostatistik <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V+1U	
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt einfache quantitative und graphische als auch komplexere Methoden der Biostatistik. Inhalt: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Versuchsplanung, Prüfung von Hypothesen, Konfidenzintervalle, Korrelation, einfache und multiple lineare Regression, Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse (Kaplan-Meier Kurven und Cox-Regression).				
465-0966-00L	Physics in Radiodiagnostic and Nuclear Medicine <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	3G	
Kurzbeschreibung	The course is dedicated to introduce MAS students from Medical Physics to the field of radiodiagnostic and nuclear medicine. Dedicated practicals will illustrate the theory with an emphasis on the relationship between dose and image quality as well as the security problems related to the work with radiations.				
Lernziel	This 1-week theory and practical class offers the possibility to enjoy a variety of research and clinical areas in diagnostic and nuclear medicine. It gives insight into practical concepts and techniques that are discussed thoroughly as the class is performed within actual laboratories with real radiation sources.				
Inhalt	The course starts with the physical basis of radiography (from X-ray production to image detectors) and continues with the basic parameters of image quality in radiography (contrast, resolution, noise) and their measurement methods. Specific applications of radiation diagnostic are then considered separately. The physics of fluoroscopy and mammography is presented with emphasis on the type of detectors. Computer tomography starts from mono- to multi-detector row technology and finishes with the dose indicators and the impacts of acquisition parameters on patient dose. Nuclear medicine is approached through the production and labeling of radiopharmaceuticals before explaining the aspects related to quality control like the stability of the compounds, nuclide- and radionuclide purity as well as apyrogenicity and sterility. Imaging aspects of nuclear medicine are treated in details for SPECT and PET through the instrumentation, the reconstruction algorithms and the corresponding image quality. Finally, the aspects related to patient dose and radiation protection of the personnel are considered separately for diagnostic radiology and nuclear medicine. The general frameworks of external as well as internal irradiation are presented and practical examples of dose calculations are explained.				
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, T. Ishikawa, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbioogie.				
Lernziel	Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte. Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt. Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York. Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung) Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen. Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.				

529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	3G	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Lernziel	Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out and interpret computer simulations of biomolecular systems.				
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Skript	available (copies of Power Point slides)				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	Since the exercises on the computer do convey and test essentially different skills as those being conveyed during the lectures and tested at the oral exam, the results of the exercises are taken into account when evaluating the results of the exam.				
Additional information on the board outside HCI G237.					
227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
AND					
https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME					
227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, G. Indiveri
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				
376-1647-00L	Biomechanik III	W	4 KP	2V+2U	S. Lorenzetti, R. List, U. Stöcker
Kurzbeschreibung	Mechanophysiologie, Mechanobiologie und Modellierung in der Biomechanik				
Lernziel	Befähigt die Studenten:				
(a) den aktiven und passiven Bewegungsapparat - aus theoretischer Sicht - als mechanophysiologisches bzw. als mechanobiologisches System zu beschreiben und					
(b) einfache Modelle von Sehnen und Knochen zu formulieren und experimentell zu überprüfen.					

Inhalt	Die Biomechanik III Vorlesung behandelt theoretische als auch anwendungsorientierte Aspekte des Bewegungsapparates und dessen Materialien resp. Ersatzmaterialien im Zusammenhang mit unterschiedlichen Belastungssituationen. Sie baut auf den Vorlesungen Biomechanik I a und b und Biomechanik II a und b auf. Deren Besuch ist aber nicht Voraussetzung.				
	Die Vorlesung behandelt den Bewegungsapparat und dessen Gewebe aus biomechanischer Sicht. Dazu gehören die Abschnitte mechanics, mechanobiology und mechanophysiology. Im Abschnitt mechanophysiology wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Bewegungsapparates mit seinen linearen Motoren inklusive Atmung- und Herz-Kreislaufsystem theoretisch beschrieben um quantitative Aussagen zu ermöglichen. Verschiedene leistungsphysiologische Tests (Conconi, Wingate) werden analysiert und diskutiert. Am Beispiel Fahrradfahren wird der Antrieb (kreisförmige versus lineare Bewegung der Pedale) beschrieben und bezüglich des Wirkungsgrades analysiert. Mechanobiology beschreibt die Wechselwirkung zwischen Mechanik und Biologie in Anlehnung an Y. C. Fung, 2002. Verschiedene Modelle (klassische wie auch das Modell von Haslach) werden vorgestellt und diskutiert, welche das mechanische und plastische Verhalten biologischer Materialien (insbesondere Knochen und Sehnen) theoretisch beschreiben. Mit "hands on" Experimenten werden einfache Modelle von Sehnen und Knochen überprüft.				
Skript	Skript und weitere Unterlagen werden auf eva elba zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Literaturliste wird während der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Evtl. Englisch auf Anfrage				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, P. M. Kollmannsberger, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				
Lernziel	The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour. As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced. The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes. High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering. Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body. Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function. 3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented. Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.				
376-1791-00L	Introductory Course in Neuroscience I ■	W	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, W. Knecht
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the development and anatomical structure of nervous systems. Furthermore, it discusses the basics of cellular neurophysiology and neuropharmacology. Finally, the nervous system is described on a system level with a particular emphasis on the visual system.				

Inhalt	1-2) Anatomy 3-4) Neurogenesis and differentiation 5-6) Axon guidance, synaptogenesis 7-8) Electrophysiology 9) Neuronal stem cells 10) Proteomics in Neuroscience 11) Visual system, cortex 12-13) Neuroinformatics 14) Neuronal networks in vivo				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
376-1795-00L	Advanced Course in Neurobiology I ■	W	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	The goal of this Advanced Course in Neurobiology is to provide students with a broader knowledge in several important areas of neurobiology. The course consists of four parts: Part I deals with various topics in developmental neurobiology. Part II is devoted to aspects of signal transduction. Part III focuses on synaptic transmission. Part IV gives deeper insights into systems neuroscience.				
Lernziel	This credit point course is designed for doctoral students who have successfully completed the Introductory Course in Neuroscience at the Neuroscience Center Zürich. The goal is to provide students with a broader and deeper knowledge in several important areas of neurobiology.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
227-0980-00L	Seminar on Biomedical Magnetic Resonance	E-	0 KP	2K	K. P. Prüssmann, S. Kozerke, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Actual developments and problems of magnetic resonance imaging (MRI)				
Lernziel	Getting insight to advanced topics in Magnetic Resonance Imaging				
402-0787-00L	Medical Imaging and Therapeutic Applications of Particle Physics	W	6 KP	2V+1U	A. J. Lomax
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	The most important spin-offs of particle physics, in particular medical applications together with the physical foundations are discussed. Subjects: Synchrotron radiation, tumor treatment with particle beams, irradiation of technical products and food, medical imaging: CT, MRI, SPECT, PET and ultra-sound, large area radiography with digital detectors and accelerator driven systems.				
Lernziel	<p>The lecture series is focused on some of the major spin-offs from particle physics research, particularly in the area of medical sciences. Particle and accelerator physics are often best known for the large scale physics experiments performed at world famous physics laboratories like CERN or Fermilab. At these institutes, extremely high energy accelerators are used to reconstruct, amongst other things, the conditions at the very beginning of our universe. What is probably less well known is some of the perhaps even more important spin-offs that have resulted from this research.</p> <p>In this lecture series, we will outline a number of applications that are directly indebted to the developments made in particle physics, in particular in the direction of medicine. After a review of the course (Lecture 1), we will begin by reviewing accelerator technology, from the first, small-scale particle accelerators of the 1920s and 30s, through to modern day accelerators for both large-scale physics experiments and medical applications (Lecture 2). In Lecture 3, some non-medical applications will be described, including accelerator-driven energy production and methods for the reduction of radioactive waste.</p> <p>The following five lectures (4-8) will then concentrate on the production and medical applications of synchrotron radiation, a problem for high energy acceleration of charged particles, but an effect, which can be used beneficially in many areas of the bio-sciences, from protein analysis through to high resolution computer tomographic imaging for tissue analysis. It will be also addressed how particle physics research, especially in the area of detector physics, has had impact on medical imaging technology.</p> <p>For the next three lectures (9-11), we will turn our attentions to therapeutic applications of accelerators, with particular emphasis on particle-based radiotherapy, including proton, heavy ion and Boron Neutron Capture Therapy. We will also touch here on some more esoteric approaches now being investigated using synchrotron radiation, namely micro-beam therapy. The course will be rounded off with a review of the biomedical applications of ion beams, such as the analytical uses of Proton Induced X-ray Emission (PIXE) for analyzing protein structures (Lecture 12) and a tour of the Synchrotron Light Source and proton therapy facility at the Paul Scherrer Institute (Lecture 13).</p> <p>After completion of this course, it is hoped that the student has a thorough understanding of the importance of particle physics research in the medical (and other) fields, and can understand the close interrelationship between basic science research and its application to many real world areas.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this course was "Medical Spin-Offs from Particle Physics".				

MAS in Medizinphysik - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Nutrition and Health

► Disziplinäre Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-6402-00L	Nutrigenomics	W+	3 KP	2V	G. Vergères
Kurzbeschreibung	Nutrigenomics - toward personalized nutrition? Breakthroughs in biology recently led nutrition scientists to apply modern tools (genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, genetics, epigenetics) to the analysis of the interactions of food with humans. The lecture presents these tools and illustrates their application in selected topics relevant to human nutrition and food sciences.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Overall understanding of the transdisciplinary research being conducted under the term nutrigenomics. - Overall understating of the omics technologies used in nutrigenomics and their applications to human nutrition and food science. - Ability to critically evaluate the potential and risks associated with the field of nutrigenomics 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - For the content of the script see section "Skript" below - The lecture is completed by an optional project entitled 'Personalized Nutrition' in which the students have the opportunity to receive a personalized nutritional guidance that is based on their own genetic makeup. The scientific literature on which the genetic tests are based is presented by the students during the lecture. 				
Skript	The script is composed of circa 450 slides (ca 18 slides/lecture) organized in 9 modules				
	Module A From biochemical nutrition research to nutrigenomics				
	Module B Nutritional genomics				
	Module C Nutrigenetics				
	Module D Nutri-epigenomics				
	Module E Transcriptomics in nutrition research				
	Module F Proteomics in nutrition research				
	Module G Metabolomics in nutrition research				
	Module H Nutritional systems biology				
	Module I Individualized nutrition - opportunities and challenges				
Literatur	No extra reading requested. Most slides in the lecture are referenced with web addresses.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic training in biochemistry, molecular biology, physiology, and human nutrition. Interest in interdisciplinary sciences linking molecular biology to human health. Interest in the application of analytical laboratory methods to the understanding of human biology, in particular nutrition.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W+	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able <ul style="list-style-type: none"> - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic 				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
752-2307-00L	Nutritional Aspects of Food Composition and Processing	W+	3 KP	2V	B. E. Baumer, J. M. Sych
Kurzbeschreibung	Lecture type course with an interdisciplinary approach for the evaluation of nutritional aspects of changes in food composition due to processing.				
Lernziel	Students should be able to <ul style="list-style-type: none"> - explain the major concepts behind the evaluation of nutritional quality of food and apply these criteria when assessing the effects of processing on nutritional quality. - evaluate recent formulation strategies aimed to achieve additional physiological benefits for targeted population groups (i.e. functional foods). 				
Inhalt	The course gives inputs on evaluation methods for food and food ingredients in relation to their nutritional profile, after processing or new formulation strategies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations and relevant papers will be on-line for students. A selection of recommended readings will be given at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is open to Master and MAS students in food and science and nutrition or related. Basic knowledge of food chemistry and nutrition is expected, as well as an understanding of food processing.				
752-6301-00L	Selected Topics in Physiology Related to Nutrition	W+	3 KP	2V	W. Langhans, U. Meyer
Kurzbeschreibung	Gives the students background knowledge necessary for a basic understanding of the complex relationships between food composition and nutrition on one hand and the functioning, as well as the malfunctioning, of major organ systems on the other hand.				

Lernziel Some basic knowledge in physiology is recommended for this course, which revisits important physiological topics, emphasizing their relation to nutrition. The aim is to give the students background knowledge necessary for a basic understanding of the complex relationships between food composition and nutrition on one hand and the functioning, as well as the malfunctioning, of major organ systems on the other hand. For students with a background in medicine, pharmacy or biology, the course is useful as a review of previously acquired knowledge. Major topics are basic neuroanatomy and neurophysiology; general endocrinology; the physiology of taste and smell; nutrient digestion and absorption; intermediary metabolism and energy homeostasis; and some aspects of cardiovascular physiology and water balance.

766-6205-00L	Nutrient Analysis in Foods ■	W+	3 KP	3U	F. Hilty-Vancura, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	The practical course nutrient analysis in foods includes the biochemical analysis of meals from different types of diets. Based on the analytical results the nutritional value of the meals is critically evaluated und discussed.				
Lernziel	Knowing analytical methods to determine macro- and micronutrient content in foods. Critical evaluation of analytical results and interpretation in relation to nutritional value of meals.				
Inhalt	The practical course nutrient analysis in foods includes the biochemical analysis of meals from different types of diets. The content of macronutrients, specific micronutrients and secondary plant components will be analyzed using common analytical methods. The analytical results will be compared with calculated data from food composition databases and critically evaluated. The nutritional values of the meals in relation to specific chronic diseases will be discussed.				
Skript	A script is available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students will work in groups.				

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

752-6403-00L	Nutrition and Performance	W+	2 KP	2V	S. Mettler, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	The course introduces basic concepts of the interaction between nutrition and athletic and cognitive performance.				
Lernziel	To understand the potential effects of nutrition on athletic and cognitive performance, with a focus on the main concepts and principles of nutrition before, during and after exercise.				
Inhalt	The course will cover elementary aspects of sports nutrition physiology, including carbohydrate, glycogen, fat, protein and energy metabolism. A main focus will be to understand nutritional aspects before exercise to be prepared for intensive exercise bouts, how exercise performance can be supported by nutrition during exercise and how recovery can be assisted by nutrition after exercise. It is a goal of the course to translate basic sports nutrition knowledge into practical sports nutrition.				
Skript	Lecture slides and required handouts will available on the ETH website.				
Literatur	Information on further reading will be announced during the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	General knowledge about nutrition, human biology and biochemistry is prerequisite for this course. The course builds on basic nutrition and biochemistry knowledge to address exercise and performance related aspects of nutrition.				

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, T. Bucher, V. Visschers
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				
752-0801-00L	Lebensmittelrecht	W	1 KP	1V	C. Spinner, E. Zbinden Kaessner
Kurzbeschreibung	Grundsätze des schweizerischen Lebensmittelrechts, Einführung in die Grundbegriffe der EU, internationale Organisationen und internationale Verträge.				
Lernziel	Übersicht über Grundsätze, Abläufe und Institutionen des Vollzugs sowie über den Aufbau der Lebensmittelgesetzgebung und der wichtigsten Bestimmungen des schweizerischen Lebensmittelrechts; Kenntnisse der Grundbegriffe und der Struktur der EU allgemein und im Bereich der Lebensmittelsicherheit, Überblick über die relevanten bilateralen Abkommen CH-EU sowie weiterer relevanter internationaler Organisationen (z.B. Codex und WTO) und deren Einfluss auf das nationale Lebensmittelrecht.				
Inhalt	Einführung in die EU (allgemein) und im Rahmen der Lebensmittelsicherheit (Generaldirektion SANCO und Rahmenverordnung zur Lebensmittelsicherheit), Rechtssetzungsverfahren in der EU, Einführung in die relevanten bilateralen Abkommen Schweiz-EU, Einführung in die internationale Organisationen (insbesondere Codex Alimentarius), Aufbau des Rechts in der Schweiz, Übersicht über den Inhalt des Lebensmittelgesetzes und der wichtigsten Verordnungen sowie deren Umsetzung in der Praxis, wichtigste Verfahren, Rechtsetzung und Vollzug.				
Skript	Es werden Kopien der Folien abgegeben.				
Literatur	Unterlagen über Codex Alimentarius, EU sowie Lebensmittelgesetz und einige Verordnungen werden im Rahmen der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Allgemeine Kenntnisse der Lebensmittelwissenschaft. Die Vorlesung wird in Deutsch gehalten, Unterlagen Deutsch und Englisch oder Französisch.				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				

Inhalt	<p>This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics <p>Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.</p>
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.

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

551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zelleselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0317-00L-H13/default.aspx Username: D\NETZ Username Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				

752-6151-00L	Public Health Concepts	W+	3 KP	2V	R. Heusser
Kurzbeschreibung	The module "public health concepts" offers an introduction to key principles of public health. Students get acquainted with the concepts and methods of epidemiology. Students also learn to use epidemiological data for prevention and health promotion purposes. Public health concepts and intervention strategies are presented, using examples from infectious and chronic diseases.				
Lernziel	At the end of this module students are able: <ul style="list-style-type: none"> - to interpret the results of epidemiological studies - to critically assess scientific literature - to know the definition, dimensions and determinants of health - to plan public health interventions and health promotion projects 				
Inhalt	Concepts of descriptive and analytical epidemiology, study designs, measures of effect, confounding and bias, screening, surveillance, definition of health and health promotion, health dimensions and health determinants, prevention strategies, public health interventions, public health action cycle, epidemiology and prevention of infectious and chronic diseases (HIV, Tuberculosis, Obesity, Public health nutrition).				
Skript	Handouts are provided to students in the classroom.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
766-6500-00L	MAS Master-Arbeit ■	O	20 KP	43D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des MAS Studiums und ist eine selbständige wissenschaftliche Arbeit. Das Thema wird aus einem Fachbereich des MAS ausgewählt. Die Arbeit steht unter der Leitung eines Fachdozenten des MAS.				
Lernziel	Mit der Master-Arbeit sollen die Studierenden Ihre Fähigkeit zu selbständiger und wissenschaftlich strukturierter Tätigkeit aufzeigen.				

MAS in Nutrition and Health - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Raumplanung

► Lehangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
115-0303-00L	Präsenzwoche 2: Raumplanung: Aufgabe und Methode ■	W	2 KP	1G	B. Scholl
Kurzbeschreibung	Zukünftig bedeutsame Aufgaben der Raumentwicklung betreffen die innere Entwicklung des Bestandes, die Entwicklung integrierter Lösungen im Spannungsfeld Siedlung-Verkehr-Landschaft sowie die Behandlung grenzüberschreitender Aufgaben vor dem Hintergrund europäischer und globaler Perspektiven. In dieser Lehrveranstaltung werden grundlegende Methoden der Raumplanung vermittelt.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist das Kennenlernen und Verstehen wichtiger methodischer Grundsätze und Aufgaben in der Raumplanung. Methodisch wichtige Bausteine raumplanerischer Prozesse, wie die Lagebeurteilung, der Konzentrationsentscheid sowie das Entwerfen Entscheiden und Argumentieren bilden auch die Grundlage zur Bearbeitung der beiden Projektaufgaben des MAS-Programms.				
115-0315-00L	Präsenzwoche 3: Stadt und Landschaft entwerfen ■	W	2 KP	1G	K. Christiaanse, C. Girot, S. Kretz
Kurzbeschreibung	Zeitgenössische urbane Phänomene und deren Einsatz im städtebaulichen Entwurf als Methoden und Werkzeuge: Control and Laissierfaire: Reglungsbedarf und Selbstregulierung im Städtebau; Kulturlandschaft: Produktion und Nutzung von Raum; Aktivierung: Umnutzung, Zwischennutzung, Programmierung von Architektur und städtischem Raum; Topologie: Funktion und Nutzung urbaner Systeme.				
115-0337-00L	Präsenzwoche 4: Landschaft und Umweltplanen ■	W	2 KP	1G	A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Landschaftsbeanspruchung; Ökologische Planung; Landschaftsentwicklungskonzepte; Lokale Agenda 21; Natur- und Landschaftsschutz; Naturgefahren; ökologischer Fussabdruck; UVP; SUP; Landschaftsbewertung; Uferschutz. Landschaftsentwurf im 20. Jahrhundert; Zeitgenössische Landschaftsarchitektur.				
115-0341-00L	Präsenzwoche 1: Einführung ins Studium, Einführung in das Projekt 1 ■	W	2 KP	1G	F. Günther
Kurzbeschreibung	persönliches Grundverständnis der Raumplanung; persönliche Voraussetzungen und Erwartungen für bzw. an das MAS-Programm; persönlicher Entwicklungsvertrag; Studienkonzept: Ziele, Lehrkörper, Inhalte, Anforderungen, Programm; physische und virtuelle Arbeitsumgebungen und -hilfen. Einführung in das Studienprojekt 1 mit Exkursion ins Projektgebiet				
Lernziel	Ziel der ersten Woche ist, den Studierenden eine Übersicht über das Programm des MAS und das erste Studienprojekt zu vermitteln und die oben genannten Themen der individuellen Standpunkte und Erwartungen gegenüber dem MAS zu klären.				
115-0355-00L	Studienprojekt 1 (Teil 1) ■ <i>Das Studienprojekt 1 findet über zwei Semester statt, Fortsetzung im folgendem Frühjahrssemester, Belegung von Teil 2 ist erforderlich</i>	W	0 KP	9U	F. Günther, A. Grams Dietziker, P. J. Noser, R. Tremp, R. von Rotz
Kurzbeschreibung	Entwicklung von Strategien für eine nachhaltige Raumentwicklung: raumplanerische Lageanalyse (Ziele und Probleme, Chancen und Risiken, Stärken und Schwächen); Konzeptentwurf (Ziele und Massnahmen); Programmentwicklung (sachliche und zeitliche Prioritäten); Umsetzungsvorbereitung (Instrumente und Verfahren). selbständige Gruppenarbeit				
115-0391-00L	Vorkurs: Einführung in die Schweizerische Raumordnung ■	W	2 KP	3G	L. Bühlmann, F. Günther
Kurzbeschreibung	Der Vorkurs führt die Studierenden in die Grundlagen der formellen Raumplanung der Schweiz ein.				
Lernziel	Ziel der ersten Woche ist, den Studierenden eine Übersicht über das Programm des MAS und das erste Studienprojekt zu vermitteln und die oben genannten Themen der individuellen Standpunkte und Erwartungen gegenüber dem MAS zu klären.				

MAS in Raumplanung - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

MAS in Security Policy and Crisis Management

Der berufsbegleitende MAS in Sicherheitspolitik und Krisenmanagement (MAS ETH SPCM) umfasst sechs zehn- bis fünfzehntägige Module, verteilt auf 18 Monate. Die 1800 Stunden umfassen 600 Stunden Präsenzzeit, 600 Stunden Arbeitsvorbereitungen und 600 Stunden für die Masterarbeit. Insgesamt können 60 ECTS-Kreditpunkte erworben werden. Die Kurse finden in Zürich, London und Washington statt, Unterrichtssprache ist Englisch. Der nächste Lehrgang beginnt im Herbstsemester 2013.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website: <http://www.spcm.ethz.ch/>

MAS in Security Policy and Crisis Management - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Sustainable Management of Man-Made Resources

Das viersemestrige, berufsbegleitende MAS Programm in Sustainable Management of Man-made Resources findet alle 2 Jahre statt.
Nächster Kurs beginnt im Herbstsemester 2013.

Das Studienprogramm umfasst 1800 Stunden, insgesamt 60 ECTS- Kreditpunkte (1 ECTS = 30 Std. Arbeitsaufwand.)

Das Studienprogramm setzt sich zusammen aus verschiedenen Veranstaltungstypen wie Vorlesungen, Seminarwochen (im Rahmen des ETH-Architekturstudiums) sowie spezifischen Nachdiplomseminaren, Exkursionen, Übungen und Vorträgen zu Spezialthemen.

Für mehr Informationen besuchen Sie bitte: <http://www.idb.arch.ethz.ch/10-0-mas.html>

► Lehangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0011-00L	MAS-Programm "Sustainable Management of Man-made Resources" ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 60 Kreditpunkte.</i>	E-	0 KP	12V	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Konzepte und Methoden strategischer Werterhaltung von Bauten und Beständen werden auf interdisziplinärer Grundlage vermittelt. Die Themen reichen von langfristigen Überlebensmöglichkeiten von Baustoffen, Bauteilen, Bauten und Gebäudebeständen, der Simulation von Alterungsvorgängen, Verknüpfung ökonomischer und ökologischer Kriterien bis hin zu Risikofragen und der Bedeutung kultureller Konstanten.				
Lernziel	Die zukünftige Generation von Entscheidungsträgern von in der Wissenschaft tätigen Forschern bis zu Fachleuten in Planung, Politik, Wirtschaft und staatlichen Körperschaften soll in Fragen der Werterhaltung des Bestands kompetent urteilen und handeln und sich auf wissenschaftliche Methoden abstützen können.				
Inhalt	Der Schwerpunkt im Studiengang liegt bei konzeptionellen und gesamtheitlich abgestützten Überlegungen für die Werterhaltung von Gebäuden und Infrastrukturbeständen. Inhalte im Einzelnen sind: Grundlagen von Nachhaltigkeit Lebenszyklusanalysen Grundlagen der Immobilienwirtschaft Prozesssimulation Risikobetrachtungen Komplexe Bewertungsverfahren Methoden der Gebäudebewirtschaftung Definition und Implementierung von langfristigen Strategien Die Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen beruht auf Forschung und Methoden unterschiedlicher Fächer Geisteswissenschaften, Ingenieur- und Naturwissenschaften. Das Programm ist vernetzt mit dem Studiengang Conservation Science.				

MAS in Sustainable Management of Man-Made Resources - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Sustainable Water Resources

Das Masterprogramm (Master of Advanced Studies) in erneuerbaren Wasserressourcen ist ein vollzeitlicher Weiterbildungsdiplomlehrgang über 12 Monate. Der Fokus des Programms liegt auf der Nachhaltigkeit und Wasserressourcen in Lateinamerika, mit einem speziellen Augenmerk auf die Einflüsse von Entwicklung und Klimaveränderung auf die Wasserressourcen. Der Kurs verbindet multidisziplinäre Kursarbeit mit hochrangiger Forschung. Eine Auswahl der Forschungsthemen sind: Wasserqualität, Wasserquantität, Wasser für die Landwirtschaft, Wasser für die Umwelt, Anpassungen an die Klimaveränderung und integrierte Wasserwirtschaft. Sprache: Englisch. Kreditpunkte: 66 ECTS. Für weitere Informationen: http://www.ifu.ethz.ch/MAS_SWR

► Obligatorische Lehrveranstaltungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
118-0101-00L	Water Resources Seminars	O	3 KP	3S	P. Molnar , P. Burlando, weitere Referent/innen
Kurzbeschreibung	The Seminar Series features invited experts from a wide range of disciplines, who will present their experiences working with water related topics in international settings. The students will be exposed to many different perspectives, and will be asked to apply the information they learn to specific case studies.				
Lernziel	The Seminar Series will provide students with background information on the wide range of topics related to water resources. The lectures will challenge the students to evaluate water resources and water resource management in new ways, using tools that have been successfully implemented in real case scenarios. The seminars will include theory, interactive discussions, and the assessment of methodologies. Student participation will be highly encouraged.				
Inhalt	The Seminar Series is aimed at offering students the opportunity to learn about water resources in a multi-disciplinary fashion, with a focus on international examples. Selected topics will include: Water & Sanitation, Urban Water Management, Politics & International Water Management, Water Resources & Agriculture, Water Hazards (floods), Water Resources & Ecosystem Services, Integrated Water Resource Management, and Adaptation to Climate Change. For additional details see the course website http://www.ifu.ethz.ch/MAS_SWR/programme/Seminars .				
Voraussetzungen / Besonderes	For further information, contact the MAS coordinator, Darcy Molnar (darcy.molnar@ifu.baug.ethz.ch)				
102-0287-00L	Fluvial Systems	O	3 KP	2G	P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents an integrated view of the river basin and fluvial system. The fluvial system is viewed in terms of the dynamics in the transfer of water and sediment, the resulting geomorphology of the river network and streams, and finally the basin and river management options for conservation and restoration.				
Lernziel	The goal of the course is to develop process-understanding of fluvial systems and to introduce the students to appropriate analysis tools.				
Inhalt	In the first section the estimation of basin sediment supply from upland sheet, rill and gully erosion, and basin sediment yield are discussed. The second section focuses on sediment transport in rivers in general, e.g. basic mechanics of sediment laden flows, bedforms, flow resistance, sediment type and load measurement and estimation, the morphology of rivers. It is illustrated how the river network can be analysed in terms of its connectivity and topological characteristics. Channel stability and channel erosion modelling are discussed. The third section looks at fluvial system management in terms of engineering and nonstructural sediment (e.g. upland and channel erosion protection) and water (e.g. the importance of the natural streamflow regime on riverine ecosystem integrity, river rehabilitation) resource management.				
Skript	There is no script.				
Literatur	Study materials (lecture handouts and selected papers) are distributed in class and available on the web.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Hydrology 1 and Hydrology 2 (or contact instructor).				
102-0237-00L	Hydrology II	O	3 KP	2G	P. Burlando , S. Fatichi
Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.				
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.				
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.				
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.				
Literatur	Additional literature is presented during the course.				
101-0267-01L	Numerical Hydraulics	O	3 KP	2G	W. Kinzelbach , M. Holzner
Kurzbeschreibung	In the course Numerical Hydraulics the basics of numerical modelling of flows are presented.				
Lernziel	The goal of the course is to develop the understanding of the students for numerical simulation of flows to an extent that they can later use commercial software in a responsible and critical way.				
Inhalt	The basic equations are derived from first principles. Possible simplifications relevant for practical problems are shown and their applicability is discussed. Using the example of non-steady state pipe flow numerical methods such as the method of characteristics and finite difference methods are introduced. The finite volume method as well as the method of characteristics are used for the solution of the shallow water equations. Special aspects such as wave propagation and turbulence modelling are also treated.				
	All methods discussed are applied practically in exercises. This is done using programs in MATLAB which partially are programmed by the students themselves. Further, some generally available softwares such as Hydraulic Systems and HEC RAS for non-steady flows are used.				
Skript	Lecture notes, powerpoints shown in the lecture and programs used can be downloaded. They are also available in German.				
Literatur	Given in lecture				
103-0237-00L	GIS III	O	5 KP	3G	M. Raubal
Kurzbeschreibung	The course deals with advanced topics in GIS: GIS project lifecycle, Managing GIS, Legal issues, GIS assets & constraints; Geospatial Web Services: technical basics, architecture, functions, interoperability, standards, mashups, portals, applications; Sensor Web Enablement; Mobile GIS;				
Lernziel	Students will get a detailed overview in the area of Geospatial Web Services and Web-GIS. They will go through all steps of setting up a Web-GIS application in the labs and perform other practical tasks relating to Sensor Web Enablement, Mobile GIS, and Web Processing Services.				
Skript	no script				
Literatur	Fu, P. and Sun, J., Web GIS - Principles and Applications (2011), ESRI Press, Redlands, California.				
102-0227-00L	Systems Analysis and Mathematical Modeling in Urban Water Management	O	6 KP	4G	E. Morgenroth , M. Maurer

This course supports the course in Biological Wastewater Treatment (102-0217-00L). It is therefore advantageous to follow both courses simultaneously.

Kurzbeschreibung	Systematic introduction of material balances, transport processes, kinetics, stoichiometry and conservation. Ideal reactors, residence time distribution, heterogeneous systems, dynamic response of reactors. Parameter identification, local sensitivity, error propagation, Monte Carlo simulation. Introduction to real time control (PID controllers). Extensive coding of examples in Berkeley Madonna.
Lernziel	The goal of this course is to provide the students with an understanding and the tools to develop their own mathematical models, to plan experiments, to evaluate error propagation and to test simple process control strategies in the field of process engineering in urban water management.
Inhalt	The course will provide a broad introduction into the fundamentals of modeling water treatment systems. The topics are: <ul style="list-style-type: none"> - Introduction into modeling and simulation - The material balance equations, transport processes, transformation processes (kinetics, stoichiometry, conservation) - Ideal reactors - Hydraulic residence time distribution and modeling of real reactors - Dynamic behavior of reactor systems - Systems analytical tools: Sensitivity, parameter identification, error propagation, Monte Carlo simulation - Introduction to process control (PID controller, fuzzy control)
Skript	An English text book will be made available in class. In addition copies of all overheads will be distributed.
Voraussetzungen / Besonderes	This course supports the course Biological Wastewater Treatment. It is advantageous to follow both courses simultaneously.

701-1551-00L	Concepts and Assessments of Sustainable Development	O	3 KP	2G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Sustainable development is a joint commitment of governments, business, academia and civil society to sustainable economic, environmental and social change. The course illustrates the approaches and standards business, government and civil society apply to meet the challenges of sustainable development.				
Lernziel	Students are to get familiar with the core ideas of sustainable development and with models of sustainable development in business, economics, and politics. They learn about how different social actors respond to these challenges.				
Inhalt	Students are introduced to the concept of sustainable development and the roles of business, policy, civil society and science in achieving sustainable economic, environmental and social change				
	The concept of sustainable development is introduced by reviewing the international conferences and initiatives through which it was shaped, including the World Conservation Strategy, the Brundtland-Report, the Rio conference, the Millennium Development Goals and the Johannesburg conference. Furthermore the core ideas of sustainable development, upon which different understandings are based, are explained.				
	Regarding policy, the course will present insights from political science and law. The course will focus on the nature and impact of different theoretical concepts of sustainability on political processes and policies at international and national levels. Special attention will be dedicated to sustainable development assessments and the use of sustainability criteria and indicators in Switzerland.				
	Regarding enterprises, it will be exemplified which chances and risks are posed by the quest for sustainability. Then it will be illustrated how companies can respond to this challenge on a strategic level with a special focus on stakeholder management. On an operational level, concepts and examples for green technology design are investigated.				
Skript	Handouts.				

102-0217-00L	Process Engineering I (Biological Processes)	O	3 KP	2G	E. Morgenroth
	<i>This course will be combined with Systems Analysis and Mathematical Modeling (102-0227-00L). It is therefore advantageous to follow both courses simultaneously.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction of kinetic models for activated sludge systems and biological nutrient removal as a basis for design and dynamic simulation: Nitrification, denitrification, biological phosphorus removal (ASM1 to ASM3). Kinetics of biofilms, application to full scale reactors. Anaerobic treatment schemes, industrial waste, biogas production, sludge handling. Aerobic thermophilic processes.				
Lernziel	The goal of this unit is to provide the background for the understanding, design and simulation of today's biological wastewater treatment and sludge stabilization processes. The students shall be capable to apply and recognize the limits of the kinetic models which have been developed to simulate these systems.				
Inhalt	Microbial transformation processes Introduction to the activated sludge process Modeling activated sludge systems Nitrification / denitrification / biological P elimination Enrichment, selectors, filamentous growth Biofilm kinetics and application to full scale plants Anaerobic processes, industrial applications, sludge stabilization Aerobic thermophilic processes				
Skript	Copies of overheads will be made available.				
Literatur	There will be a required textbook that students need to purchase (see http://www.ifu.ethz.ch/SWW/education/lectures/Proc_Eng_I for further information).				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be offered together with the course Systems Analysis and Mathematical Modeling. It is advantageous to follow both courses simultaneously. For detailed information on prerequisites and information needed from Systems Analysis and Mathematical Modeling the student should consult the lecture program and important information (syllabus) of Process Engineering I that can be downloaded at http://www.ifu.ethz.ch/SWW/education/lectures/Proc_Eng_I .				

651-4031-00L	Geographic Information Systems	O	3 KP	4G	A. Baltensweiler, M. Hægeli-Golay
Kurzbeschreibung	Introduction to the architecture and data processing capabilities of geographic information systems (GIS). Practical application of spatial data modeling and geoprocessing functions to a selected project from the earth sciences.				
Lernziel	Knowledge of the basic architecture and spatial data handling capabilities of geographic information systems.				
Inhalt	Theoretical introduction to the architecture, modules, spatial data types and spatial data handling functions of geographic information systems (GIS). Application of data modeling principles and geoprocessing capabilities using ArcGIS: Data design and modeling, data acquisition, data integration, spatial analysis of vector and raster data, particular functions for digital terrain modeling and hydrology, map generation and 3D-visualization.				
Skript	Introduction to Geographic Information Systems, Tutorial: Introduction to ArcGIS Desktop				
Literatur	Longley, P. A., M. F. Goodchild, D. J. Maguire, and D. W. Rhind (2005): Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons, Chichester, England. DeMers, M. N. (2009): Fundamentals of Geographic Information Systems. John Wiley & Sons, Hoboken, N.J., USA.				

102-0327-01L	Implementation of Environmental and other Sustainability Goals	O	2 KP	1G	A. E. Braunschweig
Kurzbeschreibung	How to make sustainability operational - in industry, business, and other organizations? The course teaches approaches & tools to put sustainability into practice by integrating environmental, social and economic aspects into organisations' management and processes.				
Lernziel	The course provides a basic understanding of how sustainability can be made operational in practice. Students will be able to understand requirements, constraints and success factors for integrating sustainability thinking into the typical business thinking, operations and processes.				
Inhalt	The course is given in five 3-hour-sections. It contains lectures, discussions, and case studies during course time. In addition, individual case studies in-between the courses, will be given at most course days. Topics are: -- Sustainable Development and its meaning for Management -- Management Standards for Sustainability (ISO and others) -- Opportunities and Innovation -- Organisation and Implementation -- The concept of 'Continuous Improvement' -- Environmental Performance Measurement (Concepts, Standards, Methods) -- Life Cycle Costing, Life Cycle Management -- (Sustainable) Supply Chain Management -- Communication of Sustainability Issues				
Skript	Course documentation as well as case study descriptions are provided during the course.				
Literatur	There are two ways to approach the course's issues: a) Looking at how to integrate sustainability into 'standard' management: "Von den Zinsen statt vom Kapital leben", iO article. German version at http://www.e2mc.com/images/stories/e2_bilder/downloads/artikel_io.pdf ; english x-lation at http://www.e2mc.com/bilder/downloads/article_io_e.pdf b) Coming from Life Cycle Management, a good start is "Life Cycle Management - A Business Guide to Sustainability" from the UNEP-SETAC Life Cycle Initiative (available at: http://www.unep.fr/shared/docs/publications/LCM_guide.pdf?site=lcinit&page_id=F14E0563-6C63-4372-B82F-6F6B5786CCE3) c) We will touch upon the hotel sustainable scheme and label "Ibex" see: http://www.e2mc.com/images/stories/e2_bilder/downloads/Umweltfokus_d.pdf (for an english version, pls contact the lecturer at arthurb@ethz.ch)				
Voraussetzungen / Besonderes	If you have specific interests or questions, let me know at arthurb@ethz.ch . (You run only two risks with such an email: either I can include your issues - or I can't :-).				

701-0015-00L	Seminar on Transdisciplinary Research for Sustainable Development	O	2 KP	2S	C. E. Pohl, M. Stauffacher, B. Truffer
Kurzbeschreibung	The seminar is designed for students and researchers (MA, PhD, PostDoc) who use inter- and transdisciplinary elements in their projects. It addresses the challenges of this research: How to integrate disciplines? How (and in what role) to include societal actors? How to bring results to fruition? We discuss these questions based on case studies and theories and on the participant's projects.				
Lernziel	The participants understand the specific challenges of inter- and transdisciplinary research in general and in the context of sustainable development in particular. They know methods and concepts to address these challenges and apply them to their research projects.				
Inhalt	The seminar covers the following topics: (1) Theories and concepts of inter- and transdisciplinary research (2) The specific challenges of inter- and transdisciplinary research (3) Involving stakeholders (4) Collaborating disciplines (5) Exploration of tools and methods (6) Analysing participants' projects to improve inter- and transdisciplinary elements				
Literatur	Literature will be made available to the participants				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is specifically suitable for PhD or PostDoc researchers. It is open to master students (minor "global change and sustainability") and further interested people, who preferably are preparing, or working on, a project/thesis. The seminar will take place at the following Wednesdays: 2.10. (8:15-12:00) and 6.11./20.11./4.12. (8:15-14:00). Two credits are given for a paper presentation and for active participation.				

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0215-00L	Siedlungswasserwirtschaft II	W	3 KP	2G	M. Maurer, P. Stauer
Kurzbeschreibung	Technische Netzwerke in der Siedlungswasserwirtschaft. Wasserverteilung: Optimierung, Druckstoss, Korrosion und Hygiene. Siedlungsentwässerung: Siedlungshydrologie, instationäre Strömung, Schmutzstofftransport, Versickerung von Regenwasser, Gewässerschutz bei Regen. Datenmanagement: Bedarfsanalyse, Datenmodellierung, Datennutzung.				
Lernziel	Vertiefung der Grundlagen für die Gestaltung und den Betrieb der technischen Netzwerke der Siedlungswasserwirtschaft.				
Inhalt	Demand Side Management versus Supply Side Management Optimierung von Wasserverteilnetzen Druckstösse Kalkausfällung, Korrosion von Leitungen Hygiene in Verteilsystemen Siedlungshydrologie: Niederschlag, Abflussbildung Instationäre Strömungen in Kanalisationen Stofftransport in der Kanalisation Einleitbedingungen bei Regenwetter Versickerung von Regenwasser Datenmanagement in der SWW Datenmodellierung, Datenbanken, Datennutzung und -manipulation				
Skript	Es werden schriftliche Unterlagen abgegeben. Die Folien werden als Kopien zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Siedlungswasserwirtschaft GZ				
401-6215-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part I)	W	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz

Kurzbeschreibung	The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. Topics covered are data generation and selection, graphical and basic statistical functions. Creating simple functions, basic types of objects. Note: This lecture is complemented and extended by Part II which runs during the second part of the semester and can be taken independently.
Lernziel	The students will be able to use the software R efficiently for (simple) data analysis.
Inhalt	The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with emphasis on statistics and graphics. Learning R also means to learn the programming language R - on very rudimentary level. Part I of the course covers the following topics: - What is R? - R Basics: reading and writing data from/ to files, creating vectors & matrices, selecting elements of dataframes, vectors and matrices, arithmetics; - Types of data: numeric, character, logical and categorical data, missing values; - Simple (statistical) functions: summary, mean, var, etc., simple statistical tests; - Writing simple functions; - Introduction to graphics: scatter-, boxplots and other high-level plotting functions, embellishing plots by title, axis labels, etc., adding elements (lines, points) to existing plots. The course emphasizes practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org Note: This lecture is complemented and extended by Part II which runs during the second part of the semester and can be taken independently.
Skript	see link
Literatur	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/manuals/R-intro.pdf
Voraussetzungen / Besonderes	Much of the lecture resources will be provided via the Ilias web learning environment. Please do login (with your ETH (or other University) username+password) at https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_10891&lient_id=ilias_lda choosing the course "Using R for Data Analysis and Graphics". The same Ilias web page also serves for the second more advanced part of the course.

651-4077-00L	Glacial and Periglacial Geomorphodynamics in High-Mountain Regions	W	2 KP	1V	U. H. Fischer, Uni-Dozierende
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--------------------------------------

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

701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	S. Hug, M. Berg, F. Hammes, U. von Gunten
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of water resources and drinking water as well as drinking water treatment by unit processes will be discussed for industrialized and developing countries.
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources are discussed as part of the water cycle and the effect that anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems etc. might have. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focussed on industrialized countries with some examples of water problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be discussed.
Skript	Handouts will be distributed
Literatur	Will be mentioned in handouts

701-1253-00L	Analysis of Climate and Weather Data	W	3 KP	2G	C. Frei
---------------------	---	----------	-------------	-----------	----------------

Kurzbeschreibung	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.
Lernziel	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.
Inhalt	Introduction into the theoretical background and the practical application of methods of data analysis in meteorology and climatology. Topics: exploratory methods, hypothesis tests, analysis of climate trends, measuring the skill of climate and forecasting models, analysis of extreme events, principal component analysis and field-field correlation techniques. The lecture also provides an introduction into R, a programming language and graphics tool, which is frequently used for data analysis in meteorology and climatology. During hands-on computer exercises the student will become familiar with the practical application of the methods.

Skript	Documentation and supporting material include: - documented view graphs used during the lecture - exercise sets and solutions - R-packages with software and example datasets for exercise sessions				
Literatur	All material is made available via lecture web-page. Suggested literature: - Wilks D.S., 2005: Statistical Methods in the Atmospheric Science. (2nd edition). International Geophysical Series, Academic Press Inc. (London) - Coles S., 2001: An introduction to statistical modeling of extreme values. Springer, London. 208 pp.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Atmosphäre, Mathematik IV: Statistik, Anwendungsnahes Programmieren.				
701-1251-00L	Land-Climate Interactions	W	3 KP	2G	E. L. Davin, L. Gudmundsson
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to provide fundamental background on the role of land surface processes (vegetation, soil moisture dynamics, land energy and water balances) for the climate system. The course consists of 2 contact hours per week, including 2 computer exercises.				
Lernziel	The students can understand the role of land processes and associated feedbacks for the climate system.				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory lectures in atmospheric and climate science Atmospheric physics -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=61924&semkez=2009W&lang=en and/or Climate systems -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=57794&semkez=2009S&lang=en				
651-4101-00L	Physics of Glaciers I	W	3 KP	3G	M. Lüthi, M. Funk
Kurzbeschreibung	Application of basic physical concepts to glaciers and ice caps. Understanding glaciers and ice sheets with simple physical concepts. Topics include the reaction of glaciers to the climate, ice rheology, temperature in glaciers and ice sheets, glacier hydrology, basal motion and calving glaciers. A special focus is the current development of Greenland and Antarctica.				
Lernziel	The course outlines the physical principles governing the gravity-driven motion of glacier ice. This is applied to understand the response of glaciers and ice sheets to changes in their environment. Polar ice caps, ice streams and mountain glaciers and their recent rapid changes are discussed.				
Inhalt	The dynamics of glaciers and polar ice sheets is the key requisite to understand their history and their future evolution. We will take a closer look at ice deformation, basal motion, heat flow and glacier hydraulics. The specific dynamics of tide water and calving glaciers is investigated, as is the reaction of glaciers to changes in mass balance (and therefore climate).				
Skript	Good high school mathematics and physics knowledge required. http://people.ee.ethz.ch/~luethim/teaching.html				
701-1437-00L	Limnoecology	W	8 KP	10G	P. Spaak, F. Altermatt, K. J. Räsänen, C. T. Robinson
Kurzbeschreibung	This course combines Limnology (the study of inland waters in its broad sense) with Ecological and Evolutionary concepts. It deals with rivers, groundwater, wetlands and lakes. This course contains a lecture part, an experimental part as well as excursions.				
Lernziel	During this course you will get an overview of the world's typical continental aquatic ecosystems. After this course you will be able to understand how aquatic organisms have adapted to their habitat, and how the interactions (food web) between organisms work. During the experimental part of this course you will learn the principles of doing research to observe interrelations in aquatic ecosystems. You will measure and interpret biological and physical data (e.g. during experiments, field work) and present the collected knowledge.				
Inhalt	In short: apply the theoretical / lecture knowledge to field situations in a lake and river. The course contains a lecture part, an experimental part and field excursions. The lecture part covers ecology and evolution of aquatic organisms in lentic and lotic waters. Topics include: Adaptations, distribution patterns, biotic interactions, and conceptual paradigms in freshwater ecosystems. Important aspects regarding ecosystem metabolism and habitat properties of freshwaters. Applied case studies and experiments testing ecological and evolutionary processes in freshwaters. Primary lecturers are Piet Spaak and Chris Robinson. They will be assisted by the ETH teaching assistants. Some lectures will be given by Tom Gonser, Katja Räsänen and Florian Altermatt, specialists from the Aquatic Ecology department of Eawag. Practical part: The practical part contains excursions to a lake (Greifensee) and a river (Töss) as well as research projects in small groups within research groups at Eawag. Further the practical part includes an Excursion to the river Sense (Wed 25th till Sat 28th of September 2013): On this excursion you will get to know and experience a natural river system. You will work with methods used in research and practice. Additional you will conduct in a team your own field research project by defining your own research question and sampling design, collect data and analyze them, discussion and present your data.				
Skript	Course notes and power point presentations provided during the course.				
Literatur	Book: Lampert & Sommer: Limnoecology 2nd edition Oxford University Press				
Voraussetzungen / Besonderes	This course can only be taken together with " 701-1437-01L Practical Course Macroinvertebrates" and "701-1437-02L "Practical Course Cryptogames". The maximal participating number of students is 14 from D-USYS and 16 from D-BIOL. The course includes a mandatory field trip to the Sense River floodplain. It will take place from Wednesday 25th of September till Saturday 28th of September 2013. To be able to organize the field trip effectively, please sign up as soon as possible (but no later than 16.Sept.2013). Please also make a point in attending the first lecture on 17. Sep. so that we can finalize the list of participants in the field trip.				
701-1631-00L	Foundations of Ecosystem Management	W	5 KP	2G	J. Ghazoul, C. Garcia
Kurzbeschreibung	This course introduces the broad variety of conflicts that arise in projects focusing on sustainable management of natural resources. It explores case studies of ecosystem management approaches and considers their practicability, their achievements and possible barriers to their uptake.				

Lernziel	Students should be able to a) propose appropriate and realistic solutions to ecosystem management problems that integrate ecological, economic and social dimensions across relevant temporal and spatial scales. b) identify important stakeholders, their needs and interests, and the main conflicts that exist among them in the context of land and resource management.
Inhalt	Traditional management systems focus on extraction of natural resources, and their manipulation and governance. However, traditional management has frequently resulted in catastrophic failures such as, for example, the collapse of fish stocks and biodiversity loss. These failures have stimulated the development of alternative ecosystem management approaches that emphasise the functionality of human-dominated systems. Inherent to such approaches are system-wide perspectives and a focus on ecological processes and services, multiple spatial and temporal scales, as well as the need to incorporate diverse stakeholder interests in decision making. Thus, ecosystem management is the science and practice of managing natural resources, biodiversity and ecological processes, to meet multiple demands of society. It can be local, regional or global in scope, and addresses critical issues in developed and developing countries relating to economic and environmental security and sustainability. This course provides an introduction to ecosystem management, and in particular the importance of integrating ecology into management systems to meet multiple societal demands. The course explores the extent to which human-managed terrestrial systems depend on underlying ecological processes, and the consequences of degradation of these processes for human welfare and environmental well-being. Building upon a theoretical foundation, the course will tackle issues in resource ecology and management, notably forests, agriculture and wild resources within the broader context of sustainability, biodiversity conservation and poverty alleviation or economic development. Case studies from tropical and temperate regions will be used to explore these issues. Dealing with ecological and economic uncertainty, and how this affects decision making, will be discussed. Strategies for conservation and management of terrestrial ecosystems will give consideration to landscape ecology, protected area systems, and community management, paying particular attention to alternative livelihood options and marketing strategies of common pool resources.
Skript	No Script
Literatur	Chichilnisky, G. and Heal, G. (1998) Economic returns from the biosphere. Nature, 391: 629-630. Daily, G.C. (1997) Natures Services: Societal dependence on natural ecosystems. Island Press. Washington DC. Hindmarch, C. and Pienkowski, M. (2000) Land Management: The Hidden Costs. Blackwell Science. Millenium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington DC. Milner-Gulland, E.J. and Mace, R. (1998) Conservation of Biological Resources. Blackwell Science. Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2002) Panarchy: understanding transformations in human and natural systems. Island Press.
701-0727-00L	Politics of Environmental Problem Solving in Developing Countries W 2 KP 2G U. Scheidegger
Kurzbeschreibung	The course focuses on processes and drivers of decision-making on natural resources management issues in developing countries. It gives insights into the relevance of ecological aspects in developing countries. It covers concepts, instruments, processes and actors in environmental politics at the example of specific environmental challenges of global importance.
Lernziel	After completion of the module, students will be able to: - Identify and appraise ecological aspects in development cooperation, development policies and developing countries' realities - Analyze the forces, components and processes, which influence the design, the implementation and the outcome of ecological measures - Characterize concepts, instruments and drivers of environmental politics and understand, how policies are shaped, both at national level and in multilateral negotiations - Study changes (improvements) in environmental politics over time as the result of the interaction of processes and actors, including international development organizations - Analyze politics and design approaches to influence them, looking among others at governance, social organization, legal issues and institutions
Inhalt	Key issues and basic concepts related to environmental politics are introduced. Then the course predominantly builds on case studies, providing information on the context, specifying problems and potentials, describing processes, illustrating the change management, discussing experiences and outcomes, successes and failures. The analysis of the cases elucidates factors for success and pitfalls in terms of processes, key elements and intervention strategies. Different cases not only deal with different environmental problems, but also focus on different levels and degrees of formality. This ranges from local interventions with resource user groups as key stakeholders, to country level policies, to multi- and international initiatives and conventions. Linkages and interaction of the different system levels are highlighted. Special emphasis is given to natural resources management. The cases address the following issues: - Land use and soil fertility enhancement: From degradation to sustainable use - Common property resource management (forest and pasture): Collective action and property rights, community-based management - Ecosystem health (integrated pest management, soil and water conservation) - Payment for environmental services: Successes in natural resources management - Climate change and agriculture: Adaptation and mitigation possibilities - Biodiversity Convention: Implications for conservations and access to genetic resources - Biodiversity as a means for more secure livelihoods: Agroforestry and intercropping - The Millennium Development Goals: Interactions between poverty and the environment - Poverty and natural resources management: Poverty reduction strategies, the view of the poor themselves - Food security: Policies, causes for insecurity, the role of land grabbing - Biofuels and food security: Did politics misfire? - Strategy development at global level: IAASTD and World Development Report 2008
Skript	Information concerning the case studies and specific issues illustrated therein will be provided during the course (uploaded on Moodle)
Literatur	Robbins P, 2004. Political ecology: a critical introduction. Blackwell Publishing, Oxford, UK, 242 p. Peet R, Robbins P, Watts M, 2011. Global political ecology. Routledge, New York, 450 p. Keeley J, Scoones I, 2000. Knowledge, power and politics: the environmental policy-making process in Ethiopia. The Journal of Modern African Studies, 38(1), 89-120.
Voraussetzungen / Besonderes	The performance assessment will consist of an individual essay to be written by each student based on at least five references in addition to the sources provided in the course. Students can choose from a list of topics. Criteria for assessment will be communicated at the beginning of the course.
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology W 3 KP 2G+2U D. Or
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen, um die physikalischen Bodeneigenschaften zu charakterisieren und auf verschiedenen Grössenskalen Massen- und Energieflüsse zu quantifizieren. In die Analyse der hydrologischen Prozesse im Boden werden der Einfluss der Pflanzen und die Wechselwirkung zwischen Land und Atmosphäre miteinbezogen.

Lernziel	Die Studierenden können - den Aufbau und die Eigenschaften von Wasser-ungesättigten Böden charakterisieren. - die treibenden Kräfte und die daraus resultierenden Wasser-, Stoff- und Wärmeflüsse berechnen - besprochene Messmethoden und Theorien zur Analyse hydrologischer Daten anwenden und Experimente durchführen und interpretieren - die Zusammenhänge zwischen den untersuchten bodenphysikalischen Prozessen und wichtigen Problemen der Bodennutzung (z.B. Verschmutzung von Trinkwasser) erkennen und beschreiben				
Inhalt	Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance. Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity new addition Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics: Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement. Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method. Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties. Midterm exam Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation. Part 3 - Use of Hydrus-2D model for simulation of unsaturated flow in 1-D and 2-D domains (http://www.pc-progress.cz/Fr_Hydrus.htm) Meeting in computer laboratory Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation. Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance. Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation. Additional topics: Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications. Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.				
Skript	Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (2009 edition) (available at the beginning of the semester) http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology				
Literatur	Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel				
Voraussetzungen / Besonderes	E-Learning Angebot (http://www.ito.ethz.ch/filep): Video-clips der Vorlesungsexperimente, virtuelle Experimente zum Ueben und Textthinweise (Skript).				
102-0617-00L	Basics and Principles of Radar Remote Sensing for Environmental Applications	W	3 KP	2G	I. Hajnsek
Kurzbeschreibung	The course will provide the basics and principles of Radar Remote Sensing (specifically Synthetic Aperture Radar (SAR)) and its imaging techniques for the use of environmental parameter estimation.				
Lernziel	The course should provide an understanding of SAR techniques and the use of the imaging tools for bio/geophysical parameter estimation. At the end of the course the student has the understanding of 1. SAR basics and principles, 2. SAR polarimetry, 3. SAR interferometry and 4. environmental parameter estimation from multi-parametric SAR data				
Inhalt	The course is giving an introduction into SAR techniques, the interpretation of SAR imaging responses and the use of SAR for different environmental applications. The outline of the course is the following: 1. Introduction into SAR basics and principles 2. Introduction into electromagnetic wave theory 3. Introduction into scattering theory and decomposition techniques 4. Introduction into SAR interferometry 5. Introduction into polarimetric SAR interferometry 6. Introduction into bio/geophysical parameter estimation (classification/segmentation, soil moisture estimation, earth quake and volcano monitoring, forest height inversion, wood biomass estimation etc.)				
Skript	Handouts for each topic will be provided.				
Literatur	First readings for the course: Woodhouse, I. H., Introduction into Microwave Remote Sensing, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006. Lee, J.-S., Pottier, E., Polarimetric Radar Imaging: From Basics to Applications, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2009. Complete literature listing will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course in combination with 102-0627-00-G: Applied Radar Remote Sensing for Environmental Parameter Estimation is providing a profound basis for independent data analysis. It is recommended to take both courses together.				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	4 KP	2G	M. Dettling

Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.
Skript	A script will be available.
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.

In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.

401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
118-0121-00L	Master Thesis ■	O	24 KP	51D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Students propose relevant research topics from their home countries, or from Latin American research projects, around which individual study programmes are devised, and on which they write their thesis. The Master thesis is supervised by scientific staff at ETH and collaborating institutions, and is based on the student's academic or professional experience.				
Lernziel	The Master Thesis research takes place throughout the duration of the MAS Programme (12 months), complimented by Master level coursework and Seminars focusing on Water Resources and Sustainability. Students become familiar with new research techniques, and receive guidance from experts. The topic of the research should address a relevant water resources problem in the student's home country, and is aimed at enhancing collaboration between academics and professionals in Latin America and in Switzerland.				

MAS in Sustainable Water Resources - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

MAS in Urban Design

► Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0070-00L	MAS Programme "Urban Transformation in Developing Territories" ■ <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 65 Kreditpunkte.</i>	E-	0 KP	16S	M. Angéll, R. Hehl
Kurzbeschreibung	The MAS programme is structured around an investigation of transforming urban conditions as they pertain to global phenomena, and the development of practical tools for operating within such domains.				
Lernziel	The programme aims at developing a culture of urban research and design that will enable the participant to actively engage in envisioning future urban scenarios. Secondly, a strong emphasis is put on methodology, process design and communication in order to prepare for the interdisciplinary negotiating agenda of the urban designer as future member of professional design offices, academic research teams, public services or communication agencies.				
Inhalt	Each year, the MAS studio will focus on two specific topics of urban research and two existing sites on which to intervene in the form of two design research studios. The sites are preferably territories under development pressure with existing groups of urban actors to engage with.				

MAS in Urban Design - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Management, Technologie und Ökonomie (Allgemeines Angebot)

► Allgemeines Angebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0778-00L	Discovering Management <i>Entry level course in management for BSc, MSc and PHD students at all levels not belonging to D-MTEC. This course can be complemented with Discovering Management (Exercises) 351-0778-01.</i>	Z	3 KP	3G	P. Baschera, S. Brusoni, P. Frauenfelder, G. Grote, V. Hoffmann, P. Schönsleben, D. Sornette, J.-E. Sturm, J. Sutado, G. von Krogh, F. von Wangenheim
Kurzbeschreibung	Discovering Management offers a general introduction to the field of business management and entrepreneurship. The module will give a general overview of the principles of management and provide the basis for students to advance their knowledge of the different subjects offered at D-MTEC.				
Lernziel	Discovering Management offers a general introduction to the field of Management and Entrepreneurship. The module will give a general overview of the principles of management and provide the basis for students to advance their knowledge of the different subjects offered at D-MTEC. By discovering the key aspects of entrepreneurial management, the purpose of the course is to advance understanding of factors driving company success, where success is understood as a broad construct including financial return, employee, customer and supplier satisfaction as well as social and ecological responsibility.				
Inhalt	Discovering Entrepreneurship is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Entrepreneurial Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course. The design of the course was developed on the basis of a coherent entrepreneurial management model, in which the relevant aspects for the development and management of firms are presented in a systematic order by area experts; eleven distinguished D-MTEC Professors and Lecturers. Discovering Management offers an integrated learning system, which combines in an innovate format a set of lectures, an advanced business game simulation and a set of group exercises involving industry speakers (ranging from leading venture capitalists to executives at established corporations.) Unlike more traditional introductory entrepreneurship courses, the learning model for Discovering Entrepreneurship involves 'learning by doing'. While the 13 different lectures, in-class discussions and assigned readings provide the theoretical and conceptual foundations, the experiential learning outcomes result from the interrelated group activities: 1) the interactive case studies and exercises, 2) the business game simulation.				
Voraussetzungen / Besonderes	Discovering Entrepreneurship is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Entrepreneurial Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.				
351-0778-01L	Discovering Management (Exercises) <i>Complementary exercises for the module Discovering Management. Participation and successful completion of the module Discovering Management (351-0778-00) is mandatory.</i>	Z	1 KP	1U	P. Frauenfelder
Kurzbeschreibung	This course is offered complementary to the basis course 351-0778-00L, "Discovering Management". The course offers additional exercises and case studies.				
Lernziel	This course is offered to complement the course 351-0778-00L. The course offers additional exercises and case studies.				
Inhalt	The course offers additional exercises and case studies concerning: Strategic Management; Technology and Innovation Management; Operations and Supply Chain Management; Finance and Accounting; Marketing and Sales. Please refer to the course website for further information on the content, credit conditions and schedule of the module: www.dm.ethz.ch				
351-0729-00L	Psychologie der Arbeit - Ein Überblick	Z	2 KP	2G	T. Wehner, R. Brauchli, S. T. Güntert
Kurzbeschreibung	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Lernziel	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Inhalt	Die Aufgabe der Arbeitspsychologie besteht in der Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und -systemen. Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten erfolgen nach definierten Humankriterien. Als human werden Tätigkeiten bezeichnet, die die psycho-physische Gesundheit der Arbeitstätigen nicht schädigen, ihr psychosoziales Wohlbefinden nicht beeinträchtigen, ihren Bedürfnissen und Qualifikationen entsprechen sowie eine Einflussnahme auf die organisationalen Rahmenbedingungen von Arbeitstätigkeiten ermöglichen. Themen wie Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Handeln in Gruppen und Teams, frei-gemeinnützige Arbeit sind nur einige konkrete Beispiele der Überblicksthemen. Von den Studierenden wird die Mitarbeit in der VL und die Bearbeitung einer empirischen Gruppenarbeit mit einer arbeitspsychologischen Fragestellung erwartet.				
Literatur	wird in der Vorlesung diskutiert				
351-0555-00L	Open- and User Innovation	Z	3 KP	2G	S. Häfliger, S. Spaeth
Kurzbeschreibung	The course introduces the students to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies.				
Lernziel	The course includes both lectures and exercises alternately. The goal is to understand the opportunity of user innovation for management and develop strategies to harness the value of user-developed ideas and contributions for firms and other organizations. The students actively participate in discussions during the lectures and contribute presentations of case studies during the exercises. The combination should allow to compare theory with practical cases from various industries. The course presents and builds upon recent research and challenges the students to devise innovation strategies that take into account the availability of user expertise, free and public knowledge, and the interaction with communities that span beyond one organization.				
Inhalt	Grading is based on the final exam, the class presentations (including the slides) as well as class participation. This course on user innovation extends courses on knowledge management and innovation as well as marketing. The students are introduced to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies. Theoretical underpinnings taught in the course include models of innovation, the structuration of technology, and an introduction to entrepreneurship.				
Skript	The slides of the lectures are made available and updated continuously through the SMI website:				

Literatur	Relevant literature for the exam includes the slides and the reading assignments. The corresponding papers are either available from the author online or distributed during class.			
	Reading assignments: please consult the SMI website:			
363-0511-00L	Managerial Economics <i>Not for MSc students belonging to D-MTEC!</i>	Z	4 KP	3V S. Rausch, V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	Managerial Economics beschäftigt sich mit der Anwendung ökonomischer Theorien und Methoden auf die Probleme der Entscheidungen von Marktakteuren. Der Kurs behandelt ökonomische Konzepte der Optimierung, der Konsumententheorie, der Theorie der Firma, der Industrieökonomik und der Entscheidungsfindung unter Unsicherheit. Theoretische Aspekte werden anhand von angewandten Methoden aus der numerische			
Lernziel	Der Kurs bietet sowohl Bachelor als auch Master und PhD Studenten in MAVT eine Einführung in die Anwendung ökonomischer Konzepte für die Lösung von Managemententscheidungsproblem innerhalb einer Firma. Neben der Beschäftigung mit relevanten ökonomischen Theorien, sollen Studenten angewandten Methoden aus der numerischen Analyse, Statistik, Spieltheorie und Optimierung erlernen. Der Kurs beinhaltet drei Vorlesungen von Professor Hoffmann, die sich auf relevante Management-Fallstudien konzentrieren.			
Literatur	Managerial Economics & Business Strategy by Michael Baye, ISBN: 0073375969, Copyright year: 2010. Online Material für Studenten und Informationen zur Bestellung sind hier verfügbar: http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0073375969			
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs richtet sich sowohl an Bachelor als auch Master und PhD Studenten und bietet eine Einführung in die ökonomischen Konzepte und quantitativen Methoden, die für die Lösung von Managemententscheidungsproblemen von Relevanz sind. Für eine erfolgreiche Belegung des Kurses ist kein spezielles Vorwissen im den Bereichen Ökonomik und Management erforderlich.			

Management, Technologie und Ökonomie (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Management, Technologie und Ökonomie Master

Willkommen und Einführung ins MSc ETH MTEC

Monday, 16 September 2013, 14-16, Raum: HG G 60, Dean's reception 16.15 h, WEV (Weinbergstr. 56/58)

► 1. Semester, Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0341-00L	General Management I: An Introduction to Management	W+	3 KP	2G	S. Brusoni, P. Baschera, R. Boutellier, N. Rosenkranz
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to the critical management skills involved in planning, structuring, controlling and leading an organization.				
Lernziel	We develop a 'systems' view of organizations, which means that we examine organizations as part of a context, including but not limited to environment, strategy, structure, culture, tasks, people and outputs. We consider how managerial decisions made in any one of these domains affect decisions in each of the others.				
Inhalt	Further information available via the General Management I website: http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP/autumn_2013/gml_fall2013				
363-0387-00L	Corporate Sustainability	W+	3 KP	2G	V. Hoffmann, J. Hoppmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Corporate Sustainability beschreibt ökologische und soziale Herausforderungen für Unternehmen und zeigt praxisorientierte Handlungsoptionen auf. Ein Fokus liegt auf der Schlüsselrolle von Technologie und deren Nachhaltigkeits-orientierter Gestaltung. Die Vorlesungsinhalte werden in interaktiven Vorlesungen, Gastreferaten, Fallstudien und Praxisbeispielen vermittelt.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Nachhaltigkeit als Herausforderung begreifen und im Angesicht globaler ökologischer, sozialer und ökonomischer Trends Handlungsbedarf für Gesellschaft erkennen - Grundlegende Konzeptionen zur Beziehung von Unternehmen und Gesellschaft verstehen - Bedeutung von Nachhaltigkeit für Unternehmen erkennen und unternehmerische Strategien im Umgang mit Nachhaltigkeit erlernen und an Beispielen entwickeln - Konzepte und Tools zur Umsetzung von Nachhaltigkeit kennenlernen und anwenden 				
Inhalt	<p>Einführung in das Prinzip Nachhaltigkeit: Warum ist Nachhaltigkeit wichtig, Historischer Rückblick, Schweizer Ansatz für Nachhaltigkeit, Starke und Schwache Nachhaltigkeit, Makro-Indikatoren und deren Probleme;</p> <p>Corporate Sustainability: Corporate citizenship, Corporate Social Responsibility, Corporate governance, Corporate sustainability, Shareholder vs. Stakeholder, Geschichtliche Entwicklung von Umweltbewusstsein in Unternehmen;</p> <p>Nachhaltigkeit und Märkte: Greening Goliaths vs. Multiplying Davids; von der Öko-Nische zum Massenmarkt;</p> <p>Nachhaltigkeit und Technologie: End-of-pipe vs. integrierte Massnahmen, Industrial Ecology, Innovation und Nachhaltigkeit, Life Cycle Analysis, umweltgerechtes Design;</p> <p>Sustainability & Finanzwirtschaft: Nachhaltigkeitsbewertung von Unternehmen, Nachhaltigkeitseffekte auf Finanzperformance</p>				
Skript	Folienskript wird am Anfang des Semesters bereitgestellt				
Literatur	Literaturempfehlungen werden im Rahmen der Vorlesung verteilt.				
363-0392-00L	Strategic Management	W+	3 KP	2G	G. von Krogh
Kurzbeschreibung	<p><i>Due to didactic reasons originating from the case based approach, the number of participants is limited to 80. Registration through myStudies (first come, first served). If you are unable to sign up through myStudies, please contact the course assistant.</i></p> <p>This course conveys concepts and methods in strategic management, with a focus on competitive strategy. Competitive strategy aims at improving and establishing position of firms within an industry.</p>				
Lernziel	The lecture "strategic management" is designed to teach relevant competences in strategic planning and -implementation, for both professional work-life and further scientific development. The course provides an overview of the basics of strategy and the most prevalent concepts and methods in strategic management. The course is given as a combination of lectures about concepts/methods, and case studies where the students are asked to solve strategic issues of the case companies. In two sessions, the students will also be addressing real-time strategic issues of firms that are represented by executives.				
Inhalt	<p>Contents:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Introduction to strategy b. Industry dynamics I: Industry analysis c. Industry dynamics II: Analysis of technology and innovation d. The resource-based theory of the firm e. The knowledge-based theory of the firm 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Session #0: (September 30) Organizational Issues & How to Solve a Case Session #1: (October 7) Introduction Session #2: (October 14) Industry Dynamics I Session #3: (October 21) Guest Lecture Session #4: (October 28) Industry Dynamics II Session #5: (November 11) Resource-Based Theory Session #6: (November 25) Knowledge-based Theory Session #7: (December 2) Guest Lecture</p>				
363-0403-00L	Introduction to Marketing	W+	3 KP	2G	F. von Wangenheim
Kurzbeschreibung	The present course is designed to convey a profound understanding of marketing's role in modern firms, its interactions and interfaces with other disciplines, its main instruments and recent trends. Particular attention is given to emerging marketing concepts and instruments, and the role of marketing in technology firms.				
Lernziel	<p>After taking this lecture, students should be able to explain</p> <ul style="list-style-type: none"> - what marketing is and what it is not - what market orientation at the company level means - how a 4P and a CRM approach to marketing are different, and why such a distinction might be important for companies - how customers make buying decisions - how (market) researchers can study customer behavior - how marketers can react to customer behavior through marketing segmentation, targeting and positioning - the application of the 4Ps in tactical marketing - classical and emergent instruments within the 4Ps - the use of the customer lifetime value (CLV) concept in modern marketing 				

Inhalt	The present course is designed to convey a profound understanding of marketing's role in modern firms, its interactions and interfaces with other disciplines, its main instruments and recent trends. First and foremost, the course aims at providing an understanding of the basic marketing concepts and how they can be applied by using theoretical knowledge as well as marketing information (from marketing research & analytics) to derive at strategically or tactically sensible decisions. Particular attention is given to the role of marketing in technology firms.				
Literatur	Weekly readings, distributed in class. Highly recommended reading: Kotler, P./Armstrong, G.: Principles of Marketing, 15th edition, Pearson 2012.				
363-0421-00L	Management Information Systems	W+	3 KP	2G	E. Fleisch
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen für Managemententscheidungen, in denen IT eine direkte und indirekte Rolle einnimmt. Insbesondere werden die wichtigsten Zusammenhänge von betriebswirtschaftlichen und informationstechnologischen Konzepten betrachtet.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es die Zusammenhänge zwischen betriebswirtschaftlichen und informationstechnologischen Konzepten aufzuzeigen und Grundlagen zur Einschätzung der Potenziale und Grenzen der IKT zu liefern. Studenten sollten folgende Themen verstehen: Theoretische Grundlagen Der Einfluss von Informations- und Kommunikationstechnologien auf Transaktions- und Produktionskosten Die Konsequenzen von Management Informations Systemen auf geschäftliche Netzwerkbeziehungen Die erfolgskritischen Faktoren von IKT auf Gewinn und Markbeherrschung Informationssysteme Die Konzepte und Mechanismen von Daten und Funktionsintegration in Informationssystemen Die Relevanz von integrierten Informationssystemen zur Gestaltung effizienter Firmen Die Potentiale und Grenzen von integrierenden Informationssystemen Geschäftsinnovation Die Konzepte und Treiber von Geschäftsprozessorientierung Die Konzepte und Herausforderungen von Geschäftsprozessneugestaltung				
363-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I	W+	3 KP	2G	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Inhalt	Strategische und taktische Konzepte im Logistik-, Operations und Supply Chain Management: Zielkonflikte und Strategien im unternehmerischen Kontext; Geschäftsprozessanalyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.				
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-. Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltungen LOSII (Frühlingssemester) sowie ERP- und SCM Software Systeme (Herbstsemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen für die Fallstudien. Verkauf am 19.9.13, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.				
Literatur	--> "Skript"				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 26.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 19.9. vorgestellt. Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 26.9. erst am Freitagnachmittag, dem 27.9. zu spielen. Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.				
363-0453-00L	Strategic Supply Chain Management	W+	3 KP	2G	S. Wagner
Kurzbeschreibung	The course offers an introduction to the theory and practice of supply chain management. Students will learn how to develop supply chain strategies and supply chain networks based on firms competitive strategies and marketing priorities.				
Lernziel	The task of designing and managing supply chains requires that managers apply strategic, decision making and leadership skills in a supply chain context. The goal of this course is to develop and practice these skills.				
Inhalt	Effective supply chains ought to be aligned with and support the achievement of the firms corporate, business and product strategies, taking into account future opportunities and risks. This course will familiarize students with modern supply chain management theory and practice to develop and manage supply chains. The topics covered range from fundamental logistics and supply chain concepts (e.g. push vs. pull, postponement) to the development of supply chain strategies, relationships and networks.				
Skript	Course material will be available for download from the homepage of the Chair of Logistics Management: http://www.scm.ethz.ch/teaching/Courses Login will be provided in the first lecture or can be obtained from the Teaching Assistant Ingmar Zanger (izanger@ethz.ch).				
Literatur	The following textbook is mandatory: Chopra, Sunil and Meindl, Peter (2013): Supply chain management: Strategy, planning, and operation, 5th ed., Upper Saddle River, NJ: Pearson Education. The following textbook is supplementary: Hopp, Wallace J. (2008): Supply chain science, New York: McGraw-Hill/Irwin				
Voraussetzungen / Besonderes	The final course grade will be a weighted average of the following: Exam (semester end): 70% Case studies (during the semester): 30% Class participation: Up to 10% extra credit Students (at least in groups of two) must bring a laptop with MS Excel and the Excel Solver installed to class.				

363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W+	3 KP	3G	F. Schweitzer
Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop. Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption				
Lernziel	A successful participant of the course is able to: - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics				
Inhalt	Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling. The course is structured along three main tasks: 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions. PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed. PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles. Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM.				
Skript	The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture.				
Literatur	See handouts for references. Specific literature is provided for download - for registered students only.				
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Active participation in the exercises is compulsory for participating in the final exam. Further, three online tests of the learning progress have to be passed, before participating in the exam.				
363-1004-00L	Operations Research	W+	3 KP	2G	M. Laumanns
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to operations research methods in the fields of management science and economics. Requisite mathematical concepts are introduced with a practical, problem-solving perspective.				
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, integer programming, dynamic and stochastic optimization) - Understanding the integration of quantitative models into the managerial decision process				
Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, integer programming, optimization under uncertainty and applications in inventory management.				
Skript	A printed script will be made available.				
Literatur	Any standard textbook in Operations Research is a useful complement to the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Undergraduate calculus, linear algebra, probability and statistics are a prerequisite.				
363-0503-00L	Principles of Microeconomics	W+	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics.				
Lernziel	The course includes the following main topics: Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, mathematical treatment of some basic concepts.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2011), "Economics", 2nd edition, South-Western Cengage Learning. Complementary: R. Pindyck and D. Rubinfeld (2009), "Microeconomics", 7th edition, Pearson Education.				
363-0537-00L	Resource and Environmental Economics	W+	3 KP	2G	L. Bretschger
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				

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

363-0565-00L	Principles of Macroeconomics	W+	3 KP	2V	J.-E. Sturm
Kurzbeschreibung	This course examines the behaviour of macroeconomic variables, such as gross domestic product, unemployment and inflation rates. It tries to answer questions like: How can we explain fluctuations of national economic activity? What can economic policy do against unemployment and inflation. What significance do international economic relations have for Switzerland?				
Lernziel	This lecture will introduce the fundamentals of macroeconomic theory and explain their relevance to every-day economic problems.				
Inhalt	This course helps you understand the world in which you live. There are many questions about the macroeconomy that might spark your curiosity. Why are living standards so meagre in many African countries? Why do some countries have high rates of inflation while others have stable prices? Why have some European countries adopted a common currency? These are just a few of the questions that this course will help you answer. Furthermore, this course will give you a better understanding of the potential and limits of economic policy. As a voter, you help choose the policies that guide the allocation of society's resources. When deciding which policies to support, you may find yourself asking various questions about economics. What are the burdens associated with alternative forms of taxation? What are the effects of free trade with other countries? What is the best way to protect the environment? How does the government budget deficit affect the economy? These and similar questions are always on the minds of policy makers.				
Skript	The course webpage (to be found at http://www.kof.ethz.ch/en/events/teaching/) contains announcements, course information and lecture slides.				
Literatur	The set-up of the course will closely follow the book of N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2011), Economics, Cengage Learning, Second Edition. We advise you to also buy access to Aplia. This internet platform will support you in learning for this course. To save money, you should buy the book together with Aplia. This is sold as a bundle (ISBN: 9781408048696). Besides this textbook, the slides and lecture notes will cover the content of the lecture and the exam questions.				

363-0711-00L	Accounting for Managers	W+	3 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Overview of financial and managerial accounting Accounting for current and fixed assets Liabilities and owners equity Recording change in balance sheet Measuring financial performance Managing financial reporting Full and variable costing system Using accounting information for decision making purposes				
Lernziel	Understand the different procedures involved in the accounting system Record change in financial position Measure business income Prepare final accounts Understand the principles of cost accounting Calculate the different product costs Make decisions about the acceptance or rejection of a particular product				

Inhalt	Financial Accounting: Balance sheet, income statement, double-entry accounting, journal and ledger, accounting for merchandising activities, value-added tax, adjustments before final accounts, provisions, depreciation, valuation, Managerial Accounting: Full costing, variable costing, cost-volume profit, break-even analysis, activity-based costing Exercises
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a prerequisite for the course Financial Management. Participation is highly recommended to MAS MTEC students as preparation for One Week Course Abroad "Aspects of Corporate Finance in Barcelona".

► 3. Semester, Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0305-00L	Empirical Methods in Management	W+	3 KP	2G	G. Grote, M. Kolbe, C. Tschopp
Kurzbeschreibung	Evidence-based management requires valid empirical research. Basics of study design in view of internal and external validity and fundamentals of data collection and analysis in social science research are presented. Knowledge is applied in a closely supervised course project, which entails conducting an empirical study on a chosen management-related issue.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Knowledge of social science methods (design, data collection and analysis) - Ability to assess quality of empirical research in management - Practical experience by conducting a study on a management related issue 				
Inhalt	Syllabus: Basics of social science research Steps in empirical research Data collection methods I - Behavior observation Data collection methods II - Interview Data collection methods III - Questionnaire Data analysis methods I - Overview qualitative/quantitative methods Data analysis methods II - Using statistics software Reporting and presenting empirical research Bi-weekly meetings with students on course project				
Voraussetzungen / Besonderes	The course emphasizes supervised learning-by-doing in small groups. Students are expected to design and conduct an empirical study on a management-related topic of their own choice. In frequent meetings with the lecturers each step (choice of study question, definition of design and study variables, development of instruments for data collection, strategies for data analysis, interpreting and reporting results) is thoroughly discussed.				
363-0389-00L	Technology and Innovation Management	W+	3 KP	2G	S. Brusoni
Kurzbeschreibung	This course introduces approaches to the study of innovation and technical change and focuses on 3 related issues: 1) the relationships between technologies and patterns of industrial leadership; 2) innovation processes in the organizational context; 3) innovation and new product development processes at the micro level				
Lernziel	Understanding: - the emergence of new sectors and industries in response to the diffusion of new sciences and technologies. - how firms get organized to deliver a continuous stream of innovation, when they succeed, and when instead inertia prevails.				
Inhalt	For further information, please visit: http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP/autumn_2013/tech_inn_management This course introduces approaches to the study of innovation and technical change. The course looks at 3 related issues: the relationships between 1) technologies and changing patterns of industrial leadership; 2) innovation processes in the organizational context: links to organizational structure and strategy making 3) innovation and (product) development processes at the micro level: guiding principles and supporting tools.				
Voraussetzungen / Besonderes	No specific background in economics or management is required.				
363-0561-00L	Financial Market Risks	W+	3 KP	2G	D. Sornette
Kurzbeschreibung	I aim to introduce students to the concepts and tools of modern finance and to make them understand the limits of these tools, and the many problems met by the theory in practice. I will put this course in the context of the on-going financial crises in the US, Europe, Japan and China, which provide fantastic opportunities to make the students question the status quo and develop novel solutions.				
Lernziel	The course explains the key concepts and mechanisms of financial economics, their depth and then stresses how and why the theories and models fail and how this is impacting investment strategies and even a global view of citizenship, given the present developing crises in the US since 2007 and in Europe since 2010.				
	-Development of the concepts and tools to understand these risks and master them.				
	-Working knowledge of the main concepts and tools in finance (Portfolio theory, asset pricing, options, real options, bonds, interest rates, inflation, exchange rates)				
	-Strong emphasis on challenging assumptions and developing a systemic understanding of financial markets and their many dimensional risks				

Inhalt	<p>1- The Financial Crises: what is really happening? Historical perspective and what can be expected in the next decade(s). Bubbles and crashes. The illusion of the perpetual money machine.</p> <p>2- Risks in financial markets -What is risk? -Measuring risks of financial assets -Introduction to three different concepts of probability -History of financial markets, diversification, market risks</p> <p>3- Introduction to financial risks and its management. -Relationship between risk and return -portfolio theory: the concept of diversification and optimal allocation -How to price assets: the Capital Asset Pricing Model -How to price assets: the Arbitrage Pricing Theory, the factor models and beyond</p> <p>4- Financial markets: role and efficiency -What is an efficient market? -Financial markets as valuation engines: exogeneity versus endogeneity (reflexivity) -Deviations from efficiency, puzzles and anomalies in the financial markets -Financial bubbles, crashes, systemic instabilities</p> <p>5- An introduction to Options and derivatives -Calls, Puts and Shares and other derivatives -Financial alchemy with options (options are building blocks of any possible cash flow) -Determination of option value; concept of risk hedging</p> <p>6-Valuation and using options -a first simple option valuation model -the Binomial method for valuing options -the Black-scholes model and formula -practical examples and implementation -Realized prices deviate from these theories: volatility smile and real option trading -How to imperfectly hedge with real markets?</p> <p>7- Real options -The value of follow-on investment opportunities -The timing option -The abandonment option -Flexible production -conceptual aspects and extensions</p> <p>8- Government bonds and their valuation -Relationship between bonds and interest rates -Real and nominal rates of interest -Term structure and Yields to maturity -Explaining the term structure -Different models of the term structure</p> <p>9- Managing international risks -The foreign exchange market -Relations between exchange rates and interest rates, inflation, and other economic variables -Hedging currency risks -Currency speculation -Exchange risk and international investment decisions</p>
Skript	Lecture slides will be available on the site of the lecture
Literatur	Corporate finance Brealey / Myers / Allen Eight edition McGraw-Hill International Edition (2006)
Voraussetzungen / Besonderes	+ additional paper reading provided during the lectures none

► **Wahlfächer**

►► **Empfohlene Wahlfächer**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0301-00L	Human Resource Management: Work Process Design W		3 KP	2G	G. Grote
Kurzbeschreibung	Effective design of work processes and individual jobs is crucial for good individual and company performance. Meaning of work, organizational and technological change, and management of uncertainty are discussed with respect to their impact on work design. As course project, students learn and apply a method for analyzing and designing work in business settings.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Understand relevance of work design for company performance - Know effects of work design on competence, motivation, and well-being - Understand links between design of individual jobs and work processes - Know effects of technological and organization change on work design - Know and apply methods for analyzing and designing work - Understand links between work design and company strategy 				

Inhalt	Syllabus: HRM perspective on work process design Job design: From Adam Smith to job crafting Tutorial on method for analyzing and designing work (course project) Two perspectives on good job design: Performance and well-being Approaches to analyzing work processes A systems perspective: Balancing stability and flexibility in organizations Work process design embedded in organizational change The impact of technology on work process design Flexible working arrangements Strategic choices for HRM practices Presentation and discussion of course project				
Literatur	Readings for course topics will be provided at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes the completion of a course project to be conducted in groups of four students. The project entails applying a particular method for analyzing and designing work and is carried out by means of interviews and observations in companies chosen by the students.				
363-0303-00L	Organisationsentwicklung und Veränderungsmanagement	W	3 KP	2G	T. Wehner
Kurzbeschreibung	Dimensionen der Organisation. Organisationskultur. Widerstand gegen Veränderungen. Konfliktarten und die Rolle von Vorgesetzten bei der Lösung von Konflikten. Psychologie der Beratung.				
Lernziel	Verständnis für innovatives Handeln. Methoden zur Förderung kooperativen Handelns. Verständnis der Rollen in Organisationen und der Möglichkeiten, Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Veränderungsprozessen und Beratungskonzepten. Unterschiedliche Beratungskonzepte kennen lernen, aufgrund von Organisations- / Beratungsproblemen ein angemessenes Beratungskonzept begründen können.				
Inhalt	Die Bedeutung von Konzepten für die Struktur von Organisationen. Gruppenstrukturen und Gruppenprozesse. Innovatives und kooperatives Handeln, organisationales Lernen. Unterstützung von Veränderungsprozessen, Barrieren sowie Widerstand gegen Veränderungen und Modelle sowie die Rolle von externer Beratung.				
Skript	Es wird ein HandOut verteilt, die präsentierten Materialien werden zugänglich gemacht				
Literatur	Schreyögg, G. (2003): Organisatorischer Wandel und Transformation. In: Organisation. Grundlagen moderner Organisationsgestaltung. Wiesbaden: Gabler. Kap. 7, S. 495-572. Schreyögg sieht im organisatorischen Wandel und Transformation ein eigenes Feld von Managementaufgaben, dem es sich in einer schnell verändernden und komplexen Umwelt zu stellen gilt. Der Umgang mit Widerständen und Ängsten in Wandlungsprozessen, sowie Konzepte in der Organisationsentwicklung werden übersichtlich dargestellt und kritisch hinterfragt. Organisationales Lernen, wird in einem dritten Unterkapitel als alternative Form der Entwicklung von Organisationen dargestellt und in seinen Aspekten (Lernebenen/-formen) erläutert.				
363-0311-00L	Psychological Aspects of Risk Management and Technology	W	3 KP	2V	G. Grote, S. A. Maurer, R. Schneider, M. Zumbühl
Kurzbeschreibung	Using uncertainty management by organizations and individuals as conceptual framework, risk management and risk implications of new technologies are treated. Three components of risk management (risk identification/evaluation, risk mitigation, risk communication) and underlying psychological and organizational processes are discussed, using company case studies to promote in-depth understanding.				
Lernziel	- understand basic components of risk management in organizations - know and apply methods for risk identification/evaluation, risk mitigation, risk communication - know psychological foundations of risk perception, decision-making under risk, and risk communication - know organizational principles for managing uncertainty - apply theoretical foundations to applied issues such as safety management, regulatory activities, and technology design and implementation in different domains (e.g. transport systems, IT, insurance)				
Inhalt	The syllabus includes the following topics: Framework of uncertainty management Elements of risk management - risk identification and evaluation - risk mitigation - risk communication Psychological and organizational concepts relevant in risk management - decision-making under uncertainty - risk perception - resilient organizational processes for managing uncertainty Group projects on company case studies				
Skript	There is no script, but slides will be made available before the lectures.				
Literatur	There are texts for each of the course topics made available before the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is restricted to 40 participants who will work closely with the lecturers on case studies prepared by the lecturers on topics relevant in their own companies (Swiss Re, Skyguide, Swisscom).				
363-0393-00L	Corporate Strategy	W	3 KP	2V	S. Ben-Menahem
Kurzbeschreibung	<i>Due to didactic considerations, the number of participants for this course is limited to 50. Please register through myStudies to enroll for the course. Slots are assigned on a first-come first-serve basis (in the order of the registration date on myStudies). We will confirm your registration by e-mail. If you have any inquiries about the course, please contact the course assistant.</i> This course focuses on the challenges in managing multi-business corporations, and covers topics related to the vertical and horizontal scope of business activities. 70% of the final grade consists of a final closed-book written exam and 30% of the final grade will consist of case assignments.				

Lernziel	<p>Course Topic and Learning Objectives: Large- and medium-sized corporations play a central role in the economic activity of most developed and developing countries. Many of these organizations perform multiple business activities in multiple markets. In the face of increasing international competition, globalization, technological development, deregulation, and the emergence of new markets and industries, operating such a portfolio of business activities poses important managerial challenges forcing corporations to continuously re-consider their vertical and horizontal scope and boundaries.</p> <p>The course Corporate Strategy draws from a wide range of theories and methods to develop an understanding of the conceptual frameworks, debates, and developments concerning decisions associated with the management of multi-business corporations. We will cover the key questions driving a firm's corporate strategy, including:</p> <ul style="list-style-type: none"> - In what markets to compete with which businesses? - Which activities should be performed by the firm and which should be outsourced (i.e. "make" or "buy" decisions)? - What are the most appropriate approaches to growth and divestiture? - How do institutional forces impact corporate strategy? <p>Specifically, we will examine how organizations manage their portfolio of business activities and markets to achieve competitive advantage through vertical integration, cooperative strategies such as strategic alliances and joint ventures, corporate diversification, mergers and acquisitions, divestitures, and globalization/international strategies, and strategic renewal.</p> <p>Format: The course is a combination of lectures about concepts/methods, guest lectures, and case studies/assignments.</p> <p>Prior knowledge: Having participated in the course Strategic Management by Prof. Georg von Krogh/Dr. Zeynep Erden is an advantage but not a requirement.</p>				
Inhalt	The course homepage can be found at: http://www.smi.ethz.ch/education/courses/corporatestrategy				
363-0425-00L	Transformation: Corporate Development and IT	W	3 KP	2G	T. Gutzwiller
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die wesentlichen Problemstellungen rund um die unternehmerische Transformation und demonstriert die Anwendung des Wissens anhand von Fallbeispielen im Rahmen eines durchgängigen Vorgehensmodells.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist es, die wesentlichen Problemstellungen rund um die unternehmerische Transformation aufzuarbeiten und anhand von Fallbeispielen im Rahmen eines durchgängigen Vorgehensmodells anzuwenden.				
Inhalt	<p>Die Studenten sollen lernen</p> <p>die wesentlichen Ursachen der unternehmerischen Transformation darzustellen, die Instrumente der projektorientierten Steuerung der unternehmerischen Transformation (Unternehmensentwicklung) zu formulieren, die Interdependenzen zwischen Unternehmensstrategie, Unternehmensprozessen und Informationssystem-Architektur zu erklären, insbesondere den Übergang vom Entwurf der Unternehmensstrategie, in die Geschäftsprozesse und in die Umsetzung mittels Informationssystemen zu erläutern, die kritischen Faktoren für eine erfolgreiche Durchführung von Grossprojekten zu formulieren, die wesentlichen Instrumente des Projektmanagements zu erklären und anzuwenden, unterschiedliche Arten von IT-Projekten zu unterscheiden und zu beurteilen, die Instrumente des Qualitätsmanagements im Rahmen von Grossprojekten zu erläutern und anzuwenden, und zu erläutern, wie ein Grossprojekt auf der sachlich-rationalen und der emotional-psychologischen Ebene geführt wird.</p> <p>Die globale Wirtschaft führt dazu, dass der Transformationsrhythmus laufend zunimmt. Unternehmen müssen sich immer schneller verändern, um sich den neuen Umweltbedingungen aus Wettbewerb und Markt anzupassen. Im Informationszeitalter heisst dies nicht nur Strategie und Prozesse sondern vor allem auch Informationssysteme an die neuen Bedingungen anzupassen. Die schnelle und kontrollierte Umsetzung neuer Unternehmensstrategien über veränderte Geschäftsprozesse, die Unterstützung von Geschäftsprozessen durch geeignete Informationssysteme ist für viele Unternehmen Voraussetzung dafür, dass sie Wettbewerbsvorteile realisieren können. Die Einführung von neuen Prozessen und Informationssystemen erfolgt im Regelfall durch komplexe, häufig über Jahre angelegte Transformations-Projekte resp. -Programme. In der Praxis scheitern viele dieser Projekte an der mangelnden Vernetzung zwischen Entscheidern im Geschäft (Unternehmensführung) und der IT. Der erfolgreiche Projektablauf wird durch mangelnde Planung, unklares Rollenverständnis, die Fehleinschätzung von Projektsituationen, das Fehlen methodischer Vorgehensweisen und die fehlende Einbindung der betroffenen Mitarbeiter in die Veränderungsprozesse gefährdet.</p> <p>Die Veranstaltung gliedert sich in die folgenden Teile:</p> <p>Einführung Steuerung der Unternehmenstransformation Management von grossen Transformationsprojekten: Integration von Strategie-, Prozess- und Informationssystem-Entwicklung Qualitätsmanagement in Grossprojekten Projekt-Management in Grossprojekten Projektbegleitendes Change-Management Zusammenfassung</p>				
363-0427-00L	Business-IT Alignment	W	3 KP	1G	J. Sutanto
Kurzbeschreibung	What, how, and outcomes of Business-IT Alignment. This course will introduce tools for strategically aligning business and IT, managing the alignment process, and evaluating the alignment outcomes.				
Lernziel	Students will not only learn about the tools and frameworks to align business and IT, but also learn how to apply the tools / frameworks to real cases.				
Inhalt	<p>Tuesday, 01.10, 10.00 - 17.00 Lecture topics: IT potential and IT Strategy, business process change, IT portfolio and IT HR management (with case examples)</p> <p>Monday, 14.10, 09.00 - 15.00 Student presentation: Each group will submit their written case assignment report before the class begins and then present their respective case assignment Lecture topic: Evaluating IT investment and alignment maturity assessment</p>				
Skript	Check the course website: http://www.mis.ethz.ch/teaching/HS13/BsnsIT2013				
363-0429-00L	Mobile Entrepreneurship	W	2 KP	1V	J. Sutanto
Kurzbeschreibung	The course will: 1) introduce the students to the different opportunities, challenges, concepts, and digital business models in the mobile business area, 2) provide a venue for discussions. You can develop your own idea and a possibility to present your idea at the Mobile World Congress to the industry professionals and compete against other universities.				

Lernziel	This course is all about mobile entrepreneurship. It is in relation with the mobile entrepreneur university challenges (http://bmic.org/). You will have the opportunity to learn a variety of business models and concepts in the mobile economy. All these will highlight the aspects that you should consider to explore and develop business opportunities in a practical way. You will have the chance to develop your own idea together with a colleague which you can present at the end to a board of experts.				
Inhalt	<p>Note: The lecture does NOT cover mobile development. The lecture gives an overview about the different mobile ecosystems.</p> <p>Have you ever had a good business idea? Have you ever wondered what will take to turn your ideas into fundable business opportunities?</p> <p>What is certain is that many ETH students think about how to start a digital business using their own ideas. Many are aware of the challenges, the setbacks, the twists in the road that lie between their often path-breaking ideas and the fulfilment of their entrepreneurial dreams. However, only very few of them really get started or simply have a chance to learn how to enhance their chances by developing viable business models.</p> <p>Lecture topics:</p> <p>Monday, 23.09, 10.00 - 17.00 Introduction to various business and revenue models Student exercise: Introduction to 3 mobile apps, students are to propose revenue model for their assigned mobile apps</p> <p>Monday, 21.10, 12.00 - 15.00 Student presentation of their mobile apps and revenue models Check the course website: (TBA)</p>				
Skript	Check the course website: (TBA)				
363-0562-01L	Economics of Innovation and Growth	W	3 KP	2G	H. Gersbach
Kurzbeschreibung	Overview how the world has developed. Understanding the role of innovation for economic growth. Design of policies to foster innovation and growth.				
Lernziel	There are three goals of the lecture. First, understanding how the world has developed over the last centuries and the proximate and fundamental causes of economic growth. Second, understanding and application of the basic models of economic growth. Third, design of policies to foster innovation and growth to reduce the large wealth differences in the world.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Neoclassical Growth Theory 3. Innovations and Growth (New Growth Theory) 4. Growth Policy 5. Institutions and Growth 				
Skript	The transparencies used in the lectures will be distributed to the participants.				
Literatur	<p>Core literature:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acemoglu, D. (2009): Introduction to Modern Economic Growth. Princeton University Press, Cambridge MA. 2. Barro, R.J. and X. Sala-i-Martin (2004): Economic Growth. MIT Press. 3. Aghion P. and P. Howitt (1998): Endogenous Growth Theory. MIT Press. 4. Aghion P. and S. Durlauf (eds. 2005): Handbook of Economic Growth. Elsevier, chapter 6. <p>Additional literature:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Romer, D. (2001): Advanced Macroeconomics. McGraw-Hill, chapters 1 and 3. 5. Bretschger, L. (1999): Growth Theory and Sustainable Development. Edward Elgar. 7. Romer, P. (1990): Endogenous Technological Change, Journal of Political Economy, Vol. 98(5). 8. Aghion, P. and P. Howitt (1992): A Model of Endogenous Growth through Creative Destruction. Econometrica, Vol. 60(2). 9. Lucas, R. (1988): On the Mechanics of Economic Development, Journal of Monetary Economics, Vol. 22. 10. Rebelo, S. (1991): Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth. Journal of Political Economy, Vol. 99(3). 				
363-0563-00L	Lecture and Seminar: Political Economy	W	3 KP	2S	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This lecture and seminar teaches how political institutions affect economic policies. We first discuss central aspects of political decision making: voting, lobbying, non-democratic forms of collective decision making. Then we examine how different political institutions can affect economic outcomes.				
Lernziel	In this lecture and seminar students learn how political institutions affect economic policies. We introduce and use advanced tools and theories that require thorough knowledge of basic economic concepts. The main tools are: game theory, general equilibrium theory, mechanism theory, collective decision theory and dynamic macroeconomics. Every student is expected to present a paper and write a seminar thesis.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Part I (lectures): <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Collective Decision Theory and Impossibility Results 2.2 Voting Models 2.3 Lobbying 2.4 Other Forms of Political Decision Making 3. Part II: Political Institutions and Economic Policy (lectures and presentations) 				
Skript	Slides will be distributed.				
Literatur	References will be provided in the lecture.				

Voraussetzungen / Besonderes	Attendance of the lecture "Strategic and Cooperative Thinking" is strongly recommended.				
	The lecture and seminar will be held in English. During the first weeks, the basic theories are presented in lectures. In the second part, each participant will present a paper of his interest from the syllabus (provided in the first class meeting) and has to write a seminar thesis. It is an ideal preparation for a master thesis.				
851-0609-05L	The Economics of Climate Change	W	3 KP	2V	M. Ohndorf, J. E. Blasch
Kurzbeschreibung	Climate change is one of the most pressing issues that governments and the global community have to face. This course outlines the problem of climate change and discusses the economic solutions (both domestic and international) to this problem.				
Lernziel	This course has a number of objectives: (i) To outline the problem of climate change (ii) to discuss and compare the theoretical economic solutions to combating climate change (iii) to present existing climate change mitigation actions in an economic context and (iv) to outline possible future climate policy issues.				
Inhalt	Economics of pollution, Optimal level of greenhouse gases, International Environmental Agreements, Tradable pollution permit markets, Carbon Taxes, Technological innovation and R&D, The optimal approach to control Climate change, The future of Climate change policy				
Literatur	Required reading: Perman et al. (2003), Natural Resource and Environmental Economics, Pearson Addison Wesley. Also, Journal articles will be cited				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course relies heavily on the concepts and techniques used in basic game theory. Therefore prior knowledge is recommended				
363-0585-00L	Intermediate Econometrics	W	3 KP	2V	A. Lassmann
Kurzbeschreibung	The idea of this course is to familiarize students with instrumental variables estimation of linear regression models and the estimation of models with limited dependent variables as well as of nonlinear regression models. While most of the material covered will pertain to cross-sectional data, we will also work on selected issues with panel data.				
Lernziel	I will provide STATA programs and show the execution thereof. After having participated in this course, students will be able to carry out simple research projects and understand the basics of intermediate econometrics. In particular, they will be able to write simple programs in STATA and to qualify their own and others' regression output relating to problems covered.				
Literatur	Jeffrey M. Wooldridge: Introductory Econometrics; Jeffrey M. Wooldridge: Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data; A. Colin Cameron and Pravin K. Trivedi. Microeconometrics: Methods and Applications.				
363-0723-00L	Corporate Finance	W	3 KP	2G	M. Neuhaus
Kurzbeschreibung	Unternehmensfinanzierung, Investitionsmanagement, Unternehmensbewertung, Wertmanagement & Entschädigung, Finanzberichterstattung heute & in Zukunft, Financial Reporting Wertschöpfungskette, Reporting zu nicht-fin. Aspekten, Fusionen & Übernahmen, rechtliche & steuerliche Aspekte von Corp. Fin., Corporate governance - Risikomanagement - Internes Kontroll- & Mgmt. Informationssystem, Turnaround.				
Lernziel	Einführung in die Theorie und die Praxis von Corporate Finance. Der Fokus liegt auf der Analyse der Unternehmensfinanzierung und von Transaktionen, wobei auch rechtliche und steuerliche Aspekte miteinbezogen werden.				
Inhalt	Unternehmensfinanzierung, Investitionsmanagement, Unternehmensbewertung, Wertmanagement und Entschädigung, Finanzberichterstattung heute und in Zukunft, Financial Reporting Wertschöpfungskette, Reporting zu nicht-finanziellen Aspekten, Fusionen und Übernahmen, rechtliche und steuerliche Aspekte von Corporate Finance, Corporate governance - Risikomanagement - Internes Kontrollsystem und Management Informationssystem, Turnaround.				
Skript	Präsentationen in Englisch werden auf folgender Website zur Verfügung stehen: www.er.ethz.ch/teaching/corpFin				
Literatur	- Principles of Corporate Finance by Richard A. Brealey, Stewart C. Myers, Allen Franklin - 10th ed. - McGraw-Hill - Global Edition 2011 - Corporate Finance: Grundlagen von Finanzierung und Investition by Rudolf Volkart - 5., überarbeitete und aktualisierte Auflage - Versus Verlag 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird vom Lehrstuhl "Entrepreneurial Risks" betreut. Detailliertere Informationen zur Vorlesung sind auf der Website des Lehrstuhls zu finden (www.er.ethz.ch/teaching).				
363-0770-00L	ERP and SCM Software Systems	W	3 KP	2G	P. Schönsleben, E. Scherer Casanova
Kurzbeschreibung	Bereits in mittelgrossen Unternehmen bilden ERP- und SCM-Software Systeme das Rückgrat im SCM. In dieser LV erwerben sich die Studierenden Know-how über Modellierung und Management des Kerns solcher Software, nämlich der Stamm- und Auftragsobjekte sowie deren Intergration mit der Kostenrechnung. Durch Firmenbesuche entwickeln sie ein Gefühl für den Einsatz in der Praxis.				
Lernziel	Bereits in mittelgrossen Unternehmen bilden ERP- und SCM-Software Systeme wie z.B. SAP das Rückgrat im Operations und Supply Chain Management. Gerade von Absolventen einer Technischen Universität wird erwartet, dass sie solche Systeme effektiv und effizient nutzen können. In dieser Lehrveranstaltung erwerben sich die Studierenden Know-how über die Modellierung und das Management des Kerns solcher Software-Systeme, nämlich der Stamm- und Auftragsobjekte des Unternehmens sowie deren Intergration mit der Kostenrechnung. Durch mehrere Besuche von Anwenderfirmen entwickeln sie ein Gefühl für den Einsatz solcher Software in der betrieblichen Praxis und erleben deren Potentiale und Grenzen.				
Inhalt	Vor- und Nachkalkulation und Prozesskostenrechnung; Abbildung und Systemmanagement der logistischen Objekte. Evaluation und Einführung von ERP- und SCM Software (mit Firmenbesuch). Softwaresysteme (mit Firmenbesuchen): SAP (Integration von Logistik und Rechnungswesen), Infor Global Solutions (Prozessindustrie), Axxom ORion Pi/ JD Edwards (Modellierung von Supply Chains und Produktionsnetzwerken), Pro-Concept (für KMU, auch einsetzbar für Einmalfertigung).				
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-. Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen zur Fallstudie.				
Literatur	Verkauf der Bücher am 16.9.13 (!), ab 12:00, d.h. vor und in den Pausen der ersten Vorlesung. siehe oben unter "Skript"				
Voraussetzungen / Besonderes	Die LV wird in Englisch durchgeführt. Für die Firmenbesuche sind gute Deutschkenntnisse von Vorteil. Die Firmenbesuche sowie die Vorlesung am 16.9. dauern bis 17:00 (inkl. Rückreise an die ETH) und finden an Daten statt, wo die Vorlesung "Strategic Management" nicht stattfindet. Voraussetzungen, wenn möglich: mindestens eine der Lehrveranstaltungen "Logistik-, Produktions und Supply Chain Management I (351-0442-00L) und II (351-0448-00L)" oder "Modellierung und Einführung von Informationssystemen". Alternativ: praktisches Wissen und Erfahrung im Geschäftsprozessen bzw. in der Auftragsabwicklung in industriellen Firmen.				
363-0777-00L	Technology Transfer	W	2 KP	2V	L. Spiegel Antolinez
Kurzbeschreibung	Goals, significance, prerequisites, approaches and forms (co-operation, spin-offs) of technology transfer within the context of technology and innovation management. From technology push to market pull: Key success factors, value chain, ecosystem, main players. Case studies by selected guest speakers. Visit to Technopark Zurich. Strong link between theoretical background and practical examples.				
Lernziel	Ability to take successful actions in a technology transfer process.				

Inhalt	Technology Transfer is a powerful tool to foster economic growth in innovative companies and nations. From the macro-economic perspective: Funds invested into basic research flow back to the benefit of society at large through the creation of sustainable jobs, tax substrates, competitive companies, attractive locations, talent clustering. From the business impact perspective: The adoption of external, best-in-class technologies enables companies to gain competitive advantages despite shortened product life cycles, growing global competition, cost pressure and increasing customer demands. The main challenge associated with technology transfer is to successfully bridge the gap between technology driven ("technology push") and market driven ("market pull") settings. The lecture elaborates on the significance, objectives, prerequisites, approaches and forms of technology transfer within the context of technology and innovation management. Securing intellectual property and mastering the time factor. Business models, phases, challenges and key success factors of the technology transfer process: Funding and building spin-offs and high-tech start-ups, co-operation university-industry, joint ventures and M&A, transfer of university graduates. The technology transfer value chain, ecosystem, main players and their contribution. Technology and science parks. Case studies and practical examples presented by guest speakers. Open discussion on the presented topics. Visit to the Hub and Technopark Zurich, discussions with ETH spin-off founders. Strong link between the theoretical background and practical examples.
Skript	Slides in English will be available for download. For further information, please visit: http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP
Literatur	Syllabus will be presented during lecture.
Voraussetzungen / Besonderes	Case study (group work). Contact: Balint Dioszegi, bdioszegi@ethz.ch (D-MTEC)

363-0887-00L	Basics of Scientific Work ■	W	1 KP	1S	Z. Erden Özkol
	<i>The course is mandatory for MSc. students and recommended for MAS students who write their Master Thesis at the Chair of Strategic Management and Innovation.</i>				
	<i>Participation to both sessions are mandatory to receive the credit, there will be no exceptions.</i>				
	<i>If a student can't take part in one of the sessions, the course has to be taken the following semester.</i>				

Kurzbeschreibung This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences. The goal is to motivate students to develop an own thesis design and write scientific articles.

Lernziel This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences. The goal is to motivate students to develop an own thesis design and write scientific articles.

Inhalt This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences. It is an introduction into the fascinating field of research. The course shows the power of theory and literature, helps formulating intriguing research questions, provides an overview of scientific methods and data analysis, and gives hints on how to derive insightful conclusions out of results. The goal is to motivate students to find and read research papers relevant to their field, develop an own thesis design and write scientific articles.

Literatur Eisenhardt, K. M. (1989). 'Building Theories From Case Study Research', AMR, 14, 532-550.
G. Morgan and L. Smircich (1980), The case for qualitative research, AMR, 5, pp. 491-500.
K. Weick (1995), What Theory is not, Theorizing is, ASQ, 40(3), pp. 371-385-390.
Nicolay Siggelkow (2007) Persuasion with Case Studie AMJ Vol. 50, No. 1
R.I. Sutton and B.M. Staw (1995), What Theory is not, ASQ, 40(3), pp. 371-384.
Shah, S. K. & Corley, K. G. (2006). 'Building Better Theory By Bridging The QuantitativeQualitative Divide', Journal of Management Studies, 43, 1821-1835.
Yin, R. K. (2003). 'Case Study Research: Design and Methods', Sage.

Voraussetzungen /
Besonderes The course is mandatory for MSc. students and recommended for MAS students who write their Master Thesis at the Chair of Strategic Management and Innovation - those will be served first.
- The course will be given once every semester by Dr. Zeynep Erden Özkol and the PhD students of the chair
- The course takes two days, one for lecture, one for student paper presentations. Participation to both sessions are mandatory to receive the credit, there will be no exceptions.
- Students who participate in the lecture and present a paper receive 1 credit point. The course and the presentations will be given in English.

363-1008-00L	Public Economics	W	3 KP	2V	M. T. Schneider, M. Köthenbürger
Kurzbeschreibung	Public Economics analyses the role of the government in the economy. In this course we will discuss justifications for and the design of public policy as well as its consequences on market outcomes. Issues related to public goods, taxation, in particular the effects of tax policy on labor supply, entrepreneurship and innovation will be emphasized.				
Lernziel	The primary goal of the course is to familiarize students with the central concepts and principles of public economics. The course aims at providing a good understanding of theoretical work and how it may be applied to actual policy problems. Students will get a good overview of recent key contributions in the field and how these relate to empirical observations.				

363-1037-00L	Fiscal Competition and Multinational Firms	W	3 KP	2V	M. Köthenbürger
Kurzbeschreibung	The course enables students to understand how multinational firms respond to differential tax regimes in a global economy and how countries strategically use the tax system to host multinationals. In particular, the course covers transfer pricing issues, internal financing decisions and agency problems and their relation to tax policy.				
Lernziel	Understanding how taxes influence decisions of multinational firms Develop thinking about the strategic use of differential tax systems for multinational firms Using theoretical models and empirical analysis to uncover regularities in how multinational firms respond to taxes				

363-1039-00L	Introduction to Negotiation	W	3 KP	2G	M. Ambühl
	<i>Due to didactic reasons, the number of participants is limited to 80.</i>				

Kurzbeschreibung The course combines different lecture-formats to provide students with both the theoretical background and the practical appreciation of negotiation. A core element of the course is an introduction to negotiation engineering.

Lernziel Students learn to understand and to identify different negotiation situations, deconstruct and analyze the specific situation, and develop and apply the respective negotiation approach based on leading negotiation methods.

Inhalt The structure will be posted at a later point closer to the lecture.

The course combines different lecture-formats to provide students with both the theoretical background and the practical appreciation of negotiation. A core element of the course is an introduction to negotiation engineering. The course covers a brief overview on the different negotiation-approaches or -philosophies over time, different categories of negotiations, selected negotiation models, as well as in-depth discussions of real-world case studies on recent international negotiations involving Switzerland. Students learn to deconstruct specific negotiation-situations, to differentiate the key aspects and to develop and apply a respectively suitable negotiation approach based on leading negotiation methods.

►► Zusätzliche Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0345-01L	Ringvorlesung Einkauf <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V	S. Wagner, R. Boutellier
Kurzbeschreibung	Praxis- und Theorie-Dialog zu Einkauf und Beschaffung. Referenten aus Industrie- und Dienstleistungsunternehmen beleuchten den Beitrag von Einkauf und Beschaffung zum Unternehmenserfolg. Mögliche Referatthemen: Lieferantennetzwerke, Beschaffungsorganisation, Innovation in der Beschaffung, Lieferanteninnovation, Supply Chain Redesign, Unternehmens- und Beschaffungsstrategien.				
Lernziel	Einkauf als wichtige Unternehmensfunktion kennen lernen und innovative Ansätze im Einkauf begreifen.				
Inhalt	Praxis- und Theorie-Dialog mit Schwerpunkt Einkauf und Beschaffung, darüberhinaus auch zu Supply Chain Management und vernetzter Wertschöpfung. Referenten aus Industrie- und Dienstleistungsunternehmen beleuchten den Beitrag von Einkauf, Beschaffung, und Supply Chain Management zum Unternehmenserfolg.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die diesjährige Ringvorlesung trägt den Titel "Unternehmerische Orientierung und Verantwortung in Einkauf und Beschaffung". Bei der Leistungskontrolle verfassen die Studentinnen und Studenten eine Zusammenfassung eines ausgewählten Referates in Form eines Berichts, der anschliessend publiziert wird. Zusätzlich wird regelmässiger Besuch der Ringvorlesung erwartet.				
363-0445-02L	Logistics, Operations, and Supply Chain Management I (Additional Cases)	W	1 KP	2A	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
363-0451-00L	International Management: Eastern Europe and Central Asia	W	1 KP	1V	P. Schönsleben, R. M. Waldburger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt relevanten Grundlagen und praxisnahe Konzepte für erfolgreiches Management in Osteuropa, dies sowohl aus betriebswirtschaftlicher als auch aus organisatorischer Sicht, untermauert mit Fallstudien aus der Unternehmenspraxis. Der Kurs besteht aus zwei Teilen, zwischen denen die Studenten eine Aufgabe bearbeiten müssen. Es besteht Anwesenheitspflicht.				
Lernziel	Das Ziel des Blockkurses ist, den Studierenden die spezifischen Unternehmensbedingungen sowie ein fundiertes Verständnis für die Chance und Risiken der Geschäftstätigkeit und des Managements im osteuropäischen Umfeld praxisnah zu vermitteln und sie zu befähigen, mit herausragender Kompetenz den Markteintritt und die Geschäfte im internationalen Umfeld erfolgreich zu führen.				
Inhalt	Der Blockkurs vermittelt die relevanten Grundlagen für erfolgreiches internationales Management, zeigt Chancen und Risiken für Unternehmen auf und vermittelt die aktuellen Trends in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft in Osteuropa: Makroökonomische Indikatoren, Ausblick und Prognosen; Chancen/Risiken und Varianten für den Markteintritt; kulturelle Aspekte mit Fokus auf Führung und Verhandlungen; Vorgehensmodell für internationale Projekte anhand von Fallstudien aus der Managementpraxis.				
Skript	Unterlagen werden zu geeigneter Zeit auf der Homepage zum Download bereit stehen.				
363-0622-00L	Basic Management Skills ■	W	3 KP	8G	R. Specht
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar wird in 2 Blöcken zu je 5 Tagen durchgeführt und vermittelt grundlegende, praxisorientierte Managementfähigkeiten, die die Studierenden auf die Übernahme unternehmerischer Verantwortung vorbereiten.				
Lernziel	Management-Verhalten anhand von praktischen Beispielen, eigener Erfahrung in Gruppen und kurzen Theorieblöcken.				
Inhalt	1 Grundlagen der Kommunikationspsychologie 2 Kommunikation im Business-Alltag 3 Grundlagen der Führung 4 Self-Management und Life Balance 5 Führungswerkzeuge 6 Problemlösungs- und Entscheidungstechniken 7 Leistungscoaching 8 Konfliktmanagement 9 Persönlichkeit 10 Summary-Tag, Domino-Prüfung				
Skript	Wird ca. eine Woche vor Seminarbeginn in elektronischer Form auf www.eml.ethz.ch zur Verfügung gestellt				
363-0767-00L	Logistik im praktischen Einsatz	W	2 KP	2V	M. Baertschi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungsreihe Logistik im praktischen Einsatz beinhaltet praxisnahe Themen von Referenten aus der Wirtschaft. Der Einflussbereich der Logistik in Handel, Industrie und Dienstleistung wird anhand aktueller Projekte zu innovativen Anwendungsbereichen und neuen Technologien dargelegt.				
Lernziel	Anwendung logistischer Konzepte in Handel, Industrie und Dienstleistung.				
Skript	Handouts der Vorträge werden unter http://www.lim.ethz.ch/lehre/herbstsemester/Logistik_im_prakt_Einsatz zum Download bereit stehen.				
363-0767-02L	Seminar zur Vorlesung Logistik im praktischen Einsatz	W	1 KP	1S	M. Baertschi
Kurzbeschreibung	Im Seminar zur Vorlesung Logistik im praktischen Einsatz werden praxisnahe Themen aus der Wirtschaft behandelt. Der Einflussbereich der Logistik in Handel, Industrie und Dienstleistung wird anhand aktueller Projekte zu innovativen Anwendungsbereichen und neuen Technologien dargelegt.				
Lernziel	Logistische Themen aus der Praxis in kurzen Referaten vorstellen und diskutieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Themenvorschläge zu den Seminarpräsentationen werden unter http://www.lim.ethz.ch/lehre/herbstsemester/Logistik_im_prakt_Einsatz bereitgestellt.				
363-0790-00L	Technology Entrepreneurship	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera

Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.
Inhalt	See course website
Skript	Lecture slides and case material

363-0861-00L	Alliance Advantage - Exploring the Value Creation Potential of Collaborations	W	3 KP	2G	C. G. C. Marxt
Kurzbeschreibung	The development of new business models coping with the constantly augmenting complexity of technologies and systems as well as the ever increasing global competition force organizations to focus on close collaboration with key partners. These alliances are key value creation opportunities and constitute the core part of this lecture.				
Lernziel	<p>Learning outcomes professional competence</p> <ul style="list-style-type: none"> - The students learn and understand the management basics of inter-firm cooperation and organizational networks (business models, incl. risk, communication, etc.) - realize the value creation potentials of alliances (added value) - understand underlying theoretical models (Transaction cost theory, principal agent, game theory) - Identify and understand specific forms of collaboration (Strat. All., JV, Networks, M&A, ...) - Apply tools hands on in real companies (in coll. with companies) <p>Learning outcomes methodological competence</p> <ul style="list-style-type: none"> - Writing academic papers - Developing structured documentation of interviews - Transferring theory directly into application - Contributing to the learning journey <p>Learning outcomes social competence</p> <ul style="list-style-type: none"> - Work together with industrial partners - Improving communication skills as basics for collaboration - Developing and applying team work skills - Coping with conflicts resolution in teams 				
Inhalt	<p>The constantly augmenting complexity of technologies and systems, the increased pressure caused by competition, the need for shortening time-to-market and the thereby implied growing risks force organizations to increasingly focus on core competencies. Collaboration with external partners is a key value creation opportunity for successful ventures. This type of cooperation also has implications on daily management activities. This lecture will provide a better understanding of special requirements needed for management of cooperation issues. Content:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to theory and management of inter-firm collaboration and networks. - Description of the formation, management and evolution of collaborations and networks. - Collaborations in marketing, development, manufacturing (e.g. NUMMI). - Special forms of collaborations: mergers & acquisition (e.g. pre- and post-merger activities, joint venture, strategic alliances (e.g. Doz & Hamel, networks, virtual communities) <p>Learning journey:</p> <p>In an introductory lecture we will give an overview of the theoretical framework and explain the concept of the lecture (Sept. 27, 2012). In weeks 2-5 you will work on a first assignment on six different aspects of the underlying framework: strategy and activities, structure and process, culture and people orientation, interaction and roles, risk and trust, knowledge and learning. This first assignment will give you the basics to participate in the second part (Nov.2/3, 2012) of this seminar. There you will present the results of the first assignment and get additional theoretical input to perform the 2nd assignment. In addition the partner organizations will present their views on the topic. The second assignment will be to analyze real alliance projects in the partner companies. The final lesson will be used as a best practice exchange together with our industrial partners (Dec.20, 2012).</p>				
Skript	<ul style="list-style-type: none"> - Lecture script - Current course material - Harvard Case Studies - Reader with current papers 				
Literatur	A list with recommended publications will be distributed in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Additional Books:</p> <p>HBR Collaborating Effectively ISBN 978-1-4221-6264 4 HBR on Mergers and Acquisitions: ISBN 1-57851-555-6 Doz, Y.; Hamel, G.: Alliance Advantage: ISBN 0-87584-616-5</p> <p>The number of students participating in the lecture is limited to 32.</p>				

363-0884-00L	Industrial Engineering and Management Methodology for Thesis in Companies	W	1 KP	1G	R. M. Alard
Kurzbeschreibung	This course is a preparation course for theses in industry: Criteria of scientific work, writing the final report, using research resources at ETH. Using case studies, content of other lectures is discussed with regard to the special challenges during theses: Systems Engineering, Social science methods for empirical data collection and analysis, project management, presentation technique.				
Lernziel	The objective of this course is to provide students with a practical toolset of techniques, procedures and hints for a successful scientific thesis (Bachelor/Master/MAS Thesis) in industry. The course is held by assistants of professorships at D-MTEC.				
Inhalt	<p>Methodology: Systems Engineering, problem solving process, situation analysis, SWOT, objectives, solution finding, evaluation.</p> <p>Social science methods for empirical data collection and analysis: how to develop a good research question: methodological awareness and practical considerations, criteria in social research: reliability and validity. Research Designs and Strategies: qualitative and quantitative research. Methods for data collection and analysis: observation, interview, questionnaire, document and literature analysis, and combinations.</p> <p>Project Management: tasks plan, milestones, roles, communication Scientific work: research, resources, citation, argumentation Presentation: techniques, procedure, handouts, significance Final report: organization, layout, figures, formal requirements, appendix</p>				

Skript http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP

Handouts of the presentations / course materials have to be downloaded and printed out before the course (see link above).

Literatur Haberfellner R., de Weck O., Fricke E., Vössner S.: Systems Engineering - Grundlagen und Anwendungen, 12. Auflage, Orell Füssli Verlag, Zürich 2012.
 Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004.
 Züst, R.; Troxler, P.: No More Muddling Through: Mastering Complex Projects in Engineering and Management. 1. Auflage, Springer, Netherlands 2006.

Bryman, A.: Social Research Methods. Oxford University Press, Oxford 2004.
 Langdridge, D.: Introduction to Research Methods and Data Analysis in Psychology. Chapters 4 & 21. Pearson Education, Edinburgh 2004.

Poenicke, K.: Wie verfasst man wissenschaftliche Arbeiten? 2. Aufl., Dudenverlag, Mannheim 1988.
 Steiger R.: Lehrbuch der Vortragstechnik. 8. Aufl., Huber, Frauenfeld 1999.
 Theisen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten. 12. Aufl., Vahlen, München 2004.

Voraussetzungen / Besonderes The course is intended for students who want to carry out a thesis in industry, in general these are:

- (1) MSc-students MTEC or MAVT mit master thesis (MA) during the next term and supervised by MTEC, (corresponds to 3rd or 4th semester Master) and
- (2) BSc-students MAVT with bachelor thesis (BA) in industry and supervised by MTEC, as well as with full MTEC focus (corresponds to 5th or 6th semester Bachelor) or
- (3) MAS MTEC/BWI-students in 3rd semester for MA during the next term.

Important note: Credits will only be awarded to students according to (1), (2) or (3). Prerequisites for obtaining the credit: being present during the whole course (presence list) and prior study of documents provided on the Internet and of the book Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004.

Other students on request (limited places).

Important: the chair coaching your BA/MA defines whether the course is mandatory. Please contact your chair!

Electronic enrollment until 09.09.2013 required. Without electronic enrollment participation in the course can't be confirmed. The course is held "en bloc" at the beginning of the semester.

Date: Friday 13.09.2013 (13:00-17:00), location: HG E41 (ETH main building) and Saturday, 14.09.2013 (09:00-17:00), location: HG E41 (ETH main building). Participation at both days required (Friday afternoon and Saturday whole day).

The course is held in English; handouts are available in English.

Besonderes (deutsche Version):

Der Kurs richtet sich an Studierende, welche an einer Professur des D-MTEC eine Arbeit in der Wirtschaft schreiben werden. Im Allgemeinen sind dies:

- (1) MSc-Studierende MTEC oder MAVT mit Masterarbeit (MA) im kommenden Semester, die vom MTEC betreut wird, (entspricht 3. oder 4. Semester Master) sowie
- (2) BSc-Studierende MAVT mit Bachelorarbeit (BA) in der Wirtschaft, die vom MTEC betreut wird, sowie mit vollem MTEC Fokus (entspricht 5. oder 6. Semester Bachelor) oder
- (3) MAS MTEC/BWI-Studierende im 3. Semester für MA im kommenden Semester.

Achtung: Kreditpunkte erhalten nur Studierende gemäss (1), (2) und (3). Kreditbedingung: Anwesenheit während des ganzen Kurses (Präsenzkontrolle), vorgängiges Studium der auf dem Internet zur Verfügung gestellten Unterlagen und des Buches Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004

Andere Studierende auf Anfrage (beschränkte Anzahl Plätze).

Wichtig: die Professur, welche die jeweilige BA/MA betreut, legt fest, ob der Besuch der Veranstaltung obligatorisch ist. Bitte informieren Sie sich dort!

Elektronische Einschreibung bis zum 09.09.2013 notwendig. Ohne elektronische Einschreibung kann Ihre Teilnahme am Kurs nicht bestaetigt werden.

Der Kurs wird als Blockkurs zu Beginn des Semesters gehalten.

Termin: Freitag, den 13.09.2013 (13:00-17:00) im HG E41 und Samstag, 14.09.2013 (09:00- ca. 17:00) im HG E41 (ETH Hauptgebäude). Anwesenheitspflicht an beiden Tagen (Freitagnachmittag und Samstag ganztags).

Die Veranstaltung wird auf Englisch gehalten; Handouts sind in Englisch verfügbar.

401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	U.-U. Haus, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process				
Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory), optimization under uncertainty and applications in inventory management.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	You are not allowed to register for examinations of both course units 401-0647-00L "System Modeling and Optimization" and 401-2903-00L "Introduction to Optimization". (Technically you can do so in myStudies, but the Study Administration will object.)				
363-0881-00L	Studienarbeit klein ■	W	3 KP	6A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit (90 Stunden) ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				

Lernziel	Das Ziel der Studienarbeit (90 Stunden) ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.			
363-0883-00L	Studienarbeit gross ■	W	6 KP	13A Professor/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit (180 Stunden) ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.			
Lernziel	Das Ziel der Studienarbeit (180 Stunden) ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.			
363-1021-00L	Monetary Policy	W	3 KP	2V J.-E. Sturm, S. M. Lein
Kurzbeschreibung	The main aim of this course is to analyse the goals of monetary policy and to review the instruments available to central banks in order to pursue these goals. It will focus on the transmission mechanisms of monetary policy and the differences between monetary policy rules and discretionary policy. It will also make connections between theoretical economic concepts and current real world issues.			
Lernziel	This lecture will introduce the fundamentals of monetary economics and explain the working and impact of monetary policy.			
Literatur	The course will be based on articles published in leading economic journals and books.			
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in international economics and a good background in macroeconomics and econometrics or statistics. The course website can be found at: http://www.kof.ethz.ch/en/events/teaching/			
363-1024-00L	Economics of Regulation	W	3 KP	2V W. Hu
Kurzbeschreibung	This course introduces both microeconomic theories and real life practices of governmental regulations. We look into various industries, show different types of market failure, their correspondingly ideal interventions, and the evolution of regulations through time. We also study typical cases in several important regulated sectors, such as energy, telecommunications, and finance.			
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - To deliver the understanding about why and when regulations are needed; to make students familiar with common regulatory policies; and to let students know about some very famous cases; - To make a systematic review of the microeconomic theories that students may have learnt before, and to demonstrate how one can apply these theories to relevant real-life problems (that are related to regulation). - Students are then expected to develop the ability to use microeconomic theory and techniques to analyze and evaluate regulatory policies. 			
Inhalt	<p>Topics include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction (market efficiency and failure); - Classical regulatory tools (Price regulations); - Monopoly power and dominance; - Regulating the utilities (Electricity and energy, Telecommunications, Environmental regulation, Financial regulation); - Cost-benefit analysis; - Asymmetric information in regulation 			
Literatur	<p>Lodge, M., M. Cave and R. Baldwin (eds.), The Oxford Handbook of Regulation, Oxford University Press, 2010. (accessible online via the school network)</p> <p>Biggar, D., (2011) "The Fifty Most Important Papers in the Economics of Regulation" ACCC/AER Working paper</p> <p>Cases will be announced during the course.</p>			
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to have taken one basic microeconomics course. Knowledge about game theory, industrial organization and public economics will be useful. Knowledge about contract theory is also a plus.			
363-1026-00L	Introduction to Ecological Economics	W	3 KP	1V
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>			
Kurzbeschreibung	This course introduces students to the principles and policy prescriptions of ecological economics. The course focuses on the microeconomic principles of ecological economics and how these can be applied within problem-solving and systems thinking.			
Lernziel	Students will be able to apply Ecological Economics principles in analyzing environmental problems and evaluating research at the intersection of economy and ecology.			
	<p>Achieving this overall goal requires that at the end of the course students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> - explain the key principles and policy implications of Ecological Economics, - sketch the problem-solving process and apply (parts of) it to the analysis of Ecological Economics problems, - compare Ecological Economics with Environmental and Natural Resource Economics, - review and evaluate the academic literature on an applied Ecological Economics topic and present the findings in an oral and written form, and - provide constructive feedback to student presentations on applied Ecological Economics topics. 			
Inhalt	<p>The course is organized in two parts:</p> <ul style="list-style-type: none"> - in its first part, the course consists of three lecture sessions (each 3*45 min, from 2-5pm) providing an overview of the microeconomic fundamentals in ecological economics, which will be illustrated through examples. Topics include, among others: key features, preanalytic vision, relevance of laws of thermodynamics, resource characteristics, problem-solving process, systems thinking, policy design, ecological vs. environmental economics. - in its second part, the course focuses on the application of ecological economics, with topics being determined through the choice of students' presentations. This second part takes place as a block session (Friday December 13, 2013 2-6 pm, and Saturday December 14, 2013 9am-1pm). 			
Literatur	<p>Large parts of the course are based on the textbook by Daly and Farley (2010): Ecological Economics: Principles and Applications. 2nd edition. Washington, Covelo, London: Island Press.</p> <p>Reading assignments will be announced at the beginning of the semester.</p> <p>Lecture notes: Presentation slides will be distributed during the course of the lecture.</p>			

Voraussetzungen /
Besonderes

- Active class participation in discussions, group work, etc. (class attendance is mandatory, compensating assignments for excused absence from class)
- Completion of two reading assignments & corresponding pre-structured, short summary reports (due 2 days prior to class, i.e. Wednesday 2 pm)
- Student project on an applied ecological economics topic (individual or group work, depending on course size), which you choose from a list of topics provided to you in the first class (suggestions by students may be considered, too). The student project consists of two steps:
 - > Oral presentation and discussion of your topic, based on your draft term paper (15-20 min presentation, depending on class size), to be given on the last two days of the course with slides and student hand-outs (due December 12, 2013, 10pm).
 - > Written term paper on your topic (approx. 3,000 words), due January 06, 2014, 10pm.

363-1027-00L	Health Economics	W	3 KP	2V	W. Mimra
---------------------	-------------------------	----------	-------------	-----------	-----------------

Kurzbeschreibung The course provides an introduction to economics of health and health care. Topics include utility and health, economic evaluation of health, individuals as producers of their health and demand for medical care, health insurance, asymmetric information and health insurance, physicians as suppliers of medical services, the physician-patient-interaction, paying providers, managed care.

Lernziel The aim of this course is that students develop competence in analyzing and conceptually evaluating health market institutions and policies, as e.g. health insurance reforms.

Literatur

- Main textbook: Breyer/Zweifel/Kifmann "Health Economics", 2nd edition
- Selected topics: "Handbook of Health Economics" Vol. 1 and 2
- introductory background reading: Phelps "Health Economics" or Folland et al. "Economics of Health and Health Care"

363-1023-00L	Academic Writing for Master's Students	E-	0 KP	3G	D. Goldblatt
---------------------	---	-----------	-------------	-----------	---------------------

Kurzbeschreibung This course helps master's students develop skills in academic writing for application to research papers, theses, and other written products. It provides practice and guidelines on writing a variety of academic genres and the major parts of a scientific paper, including introduction, literature review, methods and procedures, results, discussion, and conclusion.

Lernziel Class instruction, targeted exercises, group interaction - both in-class and through online platforms - as well as semester research projects hone students' academic writing skills.

Inhalt

Program of Study
 Foundations of Academic Writing
 Introduction, overview of the course contents and requirements
 Academic and technical writing
 Planning and organizing a research paper/thesis
 Assessing your writing needs
 Assignment (assignments related to corresponding thesis/research paper section made each class and reviewed in subsequent classes)

Writing Workshop I: Analysis, Synthesis & Summaries
 Style: Lessons in Clarity & Grace, Lesson 3: Actions
 Unit 5, Swales & Feak: writing summaries
 In-class (team)work on comparative summaries; refine based on instructor and peer feedback

Writing Workshop II: Reviews (Critiques)
 Lessons in Clarity & Grace, Lesson 4: Characters
 Unit 6: Swales & Feak: critiques & additional material
 In-class (team)work on article reviews; refine based on instructor and peer feedback

Writing Literature Reviews
 Lessons in Clarity & Grace, Lesson 5: Cohesion and Coherence
 Conducting and writing a literature review (stand-alone or part of research paper section)
 Examples
 Exercise

Reporting the Research: Data & Procedure, Writing the Methods/Procedures & Findings/Results
 Lessons in Clarity & Grace, Lesson 6: Emphasis
 Word usage (troublesome expressions) Part I
 General remarks about methods and procedures
 Unit 4 Swales & Feak: Data Commentaries
 Writing methods/procedures
 Writing findings/results
 Exercise/practice/coaching

Writing Introductions
 Lessons in Clarity & Grace, Lesson 7: Concision
 Word usage (troublesome expressions) Part II
 Standard introduction sections
 CARS strategy for introductions
 Language focus
 Examples
 Review previous assignment

Writing Discussion and Conclusions/Miscellaneous Items
 Lessons in Clarity & Grace, Lesson 8: Shape
 Discussion/Conclusion
 Miscellaneous report items
 Exercise
 Coaching and individual meetings

Literatur	Beer, D., & McMurrey, D. (2009). A Guide to Writing as an Engineer. 3rd ed. Hoboken, N.J.: Wiley.				
	Booth, W., Colomb, G., & Williams, J. (2008). The Craft of Research, 3rd ed. Chicago : The University of Chicago Press, 2008.				
	McCloskey, D. (2000). Economical Writing, Prospect Heights, IL: Waveland Press.				
	Swales, J.M., & Feak, C.B. (2004). Academic Writing for Graduate Students: Essential Tasks and Skills. 2nd ed. Ann Arbor: University of Michigan Press.				
	Williams, J. & Colomb, G. (2010). Style: Lessons in Clarity and Grace, 10th Ed. Boston: Longman.				
	Young, T. (2005). Technical Writing A-Z: A Commonsense Guide to Engineering Reports and Theses. New York: ASME Press.				
363-1036-00L	Economics of Innovation	W	3 KP	2G	M. Wörter
Kurzbeschreibung	The course focuses on important factors that drive the innovation performance of firms, like innovation capabilities, science-industry relationships, environmental policy and it shows how innovation activities relate to firm performance and to the technological dynamic of industries. Hence, the course provides an understanding of the relationship between technical change and industrial dynamics.				
Lernziel	The course provides students with the basic skills to understand and assess empirically the technological activities of firms and the technological dynamics of industries.				
Inhalt	The course consists of two parts. Part I provides an introduction into important topics in the field of the economics of innovation. Part II consists of empirical exercises based on the KOF Innovation Data. In part I we will learn about ...a) market conditions that encourage firms to invest in R&D (Research and Development) and develop new products. ...b) the role of universities for the technological activities of a firm (technology transfer). ...c) how technologies diffuse among firms. ...d) how the R&D activities of firms are affected by economic crises and how firms finance their R&D activities. ...e) how we can measure the returns to R&D activities. ...f) how (environmental) policies affect the technological activities of a firm. In part II we will use the KOF Innovation Survey Data in order to assess empirically the technological activities of firms referring to the topics introduced in part I.				
Skript	Will be provided in the course				
Literatur	Literature will be presented in the course. For an overview see W.M. Cohen (2010): Fifty years of empirical studies of innovation activities and performance, in: B.H Hall, N. Rosenberg (eds.), Handbook of Economics of Innovation, volume 1, Elsevier, pp. 129-213.				
Voraussetzungen / Besonderes	Course is directed to advanced Master-Students with an interest in empirical work.				
363-1028-00L	Entrepreneurial Leadership 2013 ■	W	4 KP	3S	C. P. Siegenthaler, P. Baschera, S. Brusoni, V. Hoffmann, G. von Krogh
Kurzbeschreibung	This seminar provides the most ambitious and best performing master students at MTEC with the challenging opportunity of a real case on strategy, innovation and leadership in close collaboration with the top management of an outstanding Swiss company: world market leading technology group Bühler AG, Uzwil.				
Lernziel	In your team, you will work on a specific assignment that flows from the current strategic agenda of Bühler's CEO. While gaining substantial insights into the structure, dynamics and challenges of a major industrial sector, you immerse into the business model and strategic landscape of the Bühler Group. You visit their production sites, conduct interviews with members of the management team, internal and external experts as well as clients and discuss your ideas with top executives. To secure impact, it is key that you formulate your recommendations from a deep understanding of the authentic leadership culture of Bühler				
Inhalt	In this endeavour you are coached and supported by - Pius Baschera, Chair of Entrepreneurship - Stefano Brusoni, Chair of Technology and Innovation Management - Volker Hoffmann, Chair of Sustainability and Technology - Georg von Krogh, Chair of Strategic Management and Innovation - Claude Siegenthaler, Hosei University / The St.Gallen MBA				
Voraussetzungen / Besonderes	Please apply for this course by sending an e-mail comprising your brief resume, transcript of records and a motivation letter to andreakurath@ethz.ch. The number of participants is limited to 21 ECTS: 4 Participants receive a certificate.				
363-1038-00L	Green Entrepreneurship & Innovation <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	3G	V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	The course combines highly interactive sessions on sustainability-topics and entrepreneurship held by practitioners and experts with student-lectures, workshops and business-idea pitches.				
Lernziel	Students go through the process of start-up idea initiation and -selection, team-formation, business-plan development and pitch-presentation to a panel of actual real-world experts and investors. Students learn to identify and to develop sustainability-related start-up ideas, develop a team, an initial business plan, a pitch presentation, and train to convince investors of main aspects of their prospective start-up. The goal of the course is to enable students to follow through with a start-up idea. Ideally, we succeed to generate an actual start-up out of this course.				

Inhalt	<p>Themes related to sustainability, environmental and social aspects have become important business drivers, and continue to do so ever more. As such, an attractive space for entrepreneurs opens up. Opportunities arise for students with a background in managerial- as well as in technology-related studies with an interest in and understanding of the natural environment.</p> <p>However, it remains a complex feat to identify specific start-up opportunities, to formulate and to communicate a business plan, and to execute it into an operating entity. Entrepreneurship is both an art and a craft. Different from research or employment, to develop a start-up idea and to put it into practice requires both methodological knowledge and, in particular, hands-on experience to identify, structure, prioritize and execute required steps with limited resources in a largely self-guided way. Potential investors, colleagues, clients and partners must be convinced at different stages, often based on results of team-work with limited time and information.</p> <p>The goal of the course is to convey the knowledge and skills to successfully run through the above process. As such, the course combines lectures and workshops given by a selection of external experts and practitioners that guide students through the process of idea-initiation, idea-selection, team-formation, business-plan (pitch-format) development and -presentation.</p> <p>The course concludes with two opportunities to pitch the business plan presentation to experts and investors in the field of sustainable entrepreneurship. Feedback from the first pitch is reflected upon and used to improve the second pitch. Experienced MTEC PhD students coach the development of the student lecture and of the pitch. Detailed guidance for next steps towards idea-execution and relevant, existing start-up support structures is given.</p> <p>To enhance the learning experience and bring the content to life, at least one session is located at a facility with a direct stake in sustainable entrepreneurship. Events to meet the sustainable entrepreneurship-scene, investors and support networks are offered.</p> <p>Grading: 1. Student lecture: 25% 2. Pitch-presentation I/II: 25%/30% 3. Key-learnings presentation I/II: 10%/10%</p>
Skript	<p>Date / Time / Topic / Guest</p> <p>19.09.2013 / 16.15-17.00 / Course overview briefing</p> <p>26.09.2013 / 13.15-17.00 / Introduction to sustainability; Business model innovation / Prof. Dr. Moritz Looock, University of St. Gallen HSG</p> <p>03.10.2013 / 13.15-17.00 / Green Innovation; Start-Up Ideation workshop / Dr. Anais Sägesser, Director, Climate-KIC Switzerland</p> <p>10.10.2013 / 13.15-17.00 / Introduction to entrepreneurship; Start-up idea evaluation- and rating-workshop / Ulf Claesson, ETHZ; Katherine Foster, Coach, Climate-KIC Switzerland</p> <p>17.10.2013 / 13.15-17.00 / Entrepreneurial success factors; Guest speaker; Ideas-pitch / Prof. Dr. Dietmar Grichnik, University of St. Gallen HSG; Guest speaker</p> <p>24.10.2013 / 13.15-17.00 / Student Lecture: Business-Plan & Pitch Content</p> <p>31.10.2013 / 13.15-17.00 / Start-up pitch presentations I/II / Philipp Winteler, venturelab; Panel: Dr. Sägesser, Director, Climate-KIC Switzerland; Christoph Gebald, Founder & Director, Climeworks</p> <p>07.11.2013 / 13.15-17.00 / Design Thinking & Business Innovation / Friederike Hoffmann, University of St. Gallen HSG</p> <p>14.11.2013 / (No class)</p> <p>21.11.2013 / 15:30-19.00 / Start-up pitch presentations II/II / Panel: Gina Domanig, Managing Partner, Emerald Technology Ventures; Michael A. Meyer, Managing Director, Technopark Academy</p> <p>28.11.2013 / 13.15-17.00 / Key learnings; Support networks; Wrap-up / Various</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisite:</p> <p>None; strong interest in sustainability & entrepreneurship; preferably with start-up ideas.</p> <p>Target participants:</p> <p>20 (max.) D-MTEC Msc students close to graduation and MAS students, yet the course is open to Bachelor, Master and PhD students at D-MTEC and other departments.</p>

363-1042-00L	Z	0 KP	1V	P. Cettier
Kurzbeschreibung	<p>Strategic Career Development</p> <p>The offer Strategic Career Development has the goal to support students in the development and alignment of their personal & professional goals. Orientation, Goal setting, action plan development, motivation letter, CV, interview training</p> <p>We will include high level external guest speakers</p>			
Lernziel	<p>We will discuss and develop answers to the following questions:</p> <p>What do I want to achieve in my life? Why is it important to define goals? What decision criteria can I use as a guide? How do potential career paths look like? What are the possibilities? How does the life cycle of a career look like? What are the alternatives? How do I increase my chances of success/reaching my goals? How did others do it? What kind of advice can experienced captains of industry give? Why is a periodic check of my goals and my progress necessary?</p>			

Inhalt	<p>INTRODUCTION (2.10.2013) Awareness building / Overview on the career life cycle / Examples from praxis / Exchange of experiences / Approach for goal setting / Introduction to the success secrets of a career</p> <p>ORIENTATION AND GOAL SETTING (16.10.2013) Class discussion of the success secrets of a career/ Orientation on career options / Discussion of possible decision criteria / Initial formulation of concrete goals</p> <p>External guest speaker: Prof. Dr. Pius Baschera, Professor of Entrepreneurship and amongst many engagements Chairman of the Hilti Group and Member of the Board of Directors of Roche Holdings and Schindler Holdings</p> <p>CAREER DEVELOPMENT PLANS (30.10.2013) Exchange w/ representatives of industries / Personal Values & Norms vs Corporate Identity / Work-Life Balance Gender / Diversity / Summary of discussions / Best practice / Modification/Sharpening of goals</p> <p>External guest speaker: Dr. Gabriela Payer, former Head of Human Resources and Member of the Board of UBS Wealth Management. Current: Head of Education of the Swiss Finance Institute</p> <p>DETAILING OF INDIVIDUAL CAREER PLANS (13.11.2013) Development of detailed individual career plans / Next steps / action plan / Tips & Tricks for careers in organizations and entrepreneurship</p> <p>External guest speaker: Maximilian Horster, Head of Carbon Neutral Investments at Southpolecarbon</p> <p>REVIEW & APPLICATION COUNSELING (27.03.2014) Review/check of goals and career plans / Motivation letter / CV / Preparation for interviews</p> <p>INTERVIEW TRAINING (16.04.2014) In today's world of everything is possible it becomes an every increasing challenge to find orientation, to define a goal for which it is worth to work for with focus and energy. But this is exactly what is so important in today's work environment. Only with a definite goal one can decide if the taken path is right, one can develop enough motivation to go beyond the comfort zone. With a definite goal, one increases the chances of success of one's education and career. The earlier one has defined what he/she wants to achieve, the bigger the effect.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Motivation. Strategic long-term view.

851-0735-09L	Workshop & Lecture Series on the Law, Economics and Management of Innovation	W	2 KP	2S	S. Bechtold, D. L. Chen, H. Gersbach, A. Heinemann, G. Hertig
Kurzbeschreibung	This series is a joint project by ETH Zurich and the University of Zurich. It provides an overview of interdisciplinary research on intellectual property, innovation, antitrust and technology policy. Scholars from law, economics, management and related fields give a lecture and/or present their current research. All speakers are internationally well-known experts from Europe, the U.S. and beyond.				
Lernziel	After the workshop and lecture series, participants should be acquainted with interdisciplinary approaches towards intellectual property, innovation, antitrust and technology policy research. They should also have an overview of current topics of international research in these areas.				
Inhalt	The workshop and lecture series will present a mix of speakers who represent the wide range of current social science research methods applied to intellectual property, innovation, antitrust policy and technology policy issues. In particular, theoretical models, empirical and experimental research as well as legal research methods will be represented.				
Skript	Papers discussed in the workshop and lecture series are posted in advance on the course web page.				
Literatur	<p>William Landes / Richard Posner, The Economic Structure of Intellectual Property Law, 2003</p> <p>Suzanne Scotchmer, Innovation and Incentives, 2004</p> <p>Peter Menell / Suzanne Scotchmer: Intellectual Property Law, in: Polinsky / Shavell (eds.), Handbook of Law and Economics, Volume 2, Amsterdam 2007, pp. 1471-1570</p> <p>Bronwyn Hall / Nathan Rosenberg (eds.), Handbook of the Economics of Innovation, 2 volumes, Amsterdam 2010</p> <p>Bronwyn Hall / Dietmar Harhoff, Recent Research on the Economics of Patents, 2011</p> <p>Robert Litan (ed.), Handbook on Law, Innovation and Growth, Cheltenham 2011</p> <p>Paul Belleflamme / Martin Peitz, Industrial Organization: Markets and Strategies, Cambridge 2010</p> <p>Einer Elhauge / Damien Geradin, Global Competition Law and Economics, 2007</p> <p>Dennis Carlton / Jeffrey Perloff, Modern Industrial Organization, 4th edition, 2004</p>				

► Ergänzungsfächer

*Vertiefung der technischen/naturwissenschaftlichen Kenntnisse in Absprache mit Tutor/Tutorin.
Kernfächer und Wahlfächer des D-MTEC dürfen nicht als Ergänzungsfächer gewählt werden.*

*Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH
Zürich*

► Praktikum in Industrie und Wirtschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0879-00L	Praktikum in Industrie und Wirtschaft ■	O	6 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Aus eigener praktischer Tätigkeit und Anschauung erworbene Kenntnisse und Erfahrungen ergänzen das Studium an der ETH und bereiten auf das spätere Berufsleben vor.				
Lernziel	Aus eigener praktischer Tätigkeit und Anschauung erworbene Kenntnisse und Erfahrungen ergänzen das Studium an der ETH und bereiten auf das spätere Berufsleben vor.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0600-00L	Master-Arbeit ■	O	30 KP	57D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	<p>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</p> <p>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</p> <p>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</p> <p>c. Praktikum absolviert hat.</p> <p>In der Masterarbeit zeigen die Studierenden ihre Fähigkeit zu selbständigem, strukturiertem und wissenschaftlichem Arbeiten. Sie steht unter der Leitung des Tutors/der Tutorin und behandelt in der Regel ein Thema aus Gebieten des gewählten Vertiefungsprogramms. Sie wird in der Regel in einem Unternehmen der Wirtschaft oder an der ETH Zürich ausgeführt.</p>				

Lernziel In der Masterarbeit zeigen die Studierenden ihre Fähigkeit zu selbständigem, strukturiertem und wissenschaftlichem Arbeiten. Sie steht unter der Leitung des Tutors/der Tutorin und behandelt in der Regel ein Thema aus Gebieten des gewählten Vertiefungsprogramms. Sie wird in der Regel in einem Unternehmen der Wirtschaft oder an der ETH Zürich ausgeführt.

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Management, Technologie und Ökonomie Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Maschineningenieurwissenschaften Bachelor

► Bachelor-Studium (Studienreglement 2010)

►► 1. Semester

►►► Obligatorische Fächer: Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0261-G0L	Analysis I	O	8 KP	5V+3U	U. Lang
Kurzbeschreibung	Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer und mehrerer Variablen; Vektoranalysis; gewöhnliche Differentialgleichungen erster und höherer Ordnung, Differentialgleichungssysteme; Potenzreihen. In jedem Teilbereich eine grosse Anzahl von Anwendungsbeispielen aus Mechanik, Physik und anderen Lehrgebieten des Ingenieurstudiums.				
Skript	U. Stammbach: Analysis I/II				
Literatur	Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure. Teubner Stuttgart Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Vieweg Hughes-Hallett, Gleason, McCallum, et al: Calculus. Wiley Thomas: Calculus. Addison Wesley				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Übungsaufgaben (inkl. Multiple Choice) sind ein wichtiger Bestandteil der Lehrveranstaltung. Es wird erwartet, dass Sie mindestens 75% der wöchentlichen Serien bearbeiten und zur Korrektur einreichen. Webseite der Vorlesung: http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2013/other/analysis1_MAVT_MATL				
401-0171-00L	Lineare Algebra I	O	3 KP	2V+1U	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Die Lineare Algebra ist ein unverzichtbares Werkzeug der Ingenieurmathematik. Die Vorlesung bietet einen Einstieg in die Theorie mit zahlreichen Anwendungen. Die erlernten Begriffe werden in den begleitenden Übungen gefestigt. Die Vorlesung wird als Lineare Algebra II weitergeführt.				
Lernziel	Die Studierenden sind nach Absolvierung des Kurses in der Lage, lineare Strukturen zu erkennen und entsprechende Probleme der Theorie und der Praxis zu lösen.				
Inhalt	Lineare Gleichungssysteme, Gaußscher Algorithmus, Lösungsraum, Matrizen, LR-Zerlegung, Determinanten, Struktur von Vektorräumen, normierte Vektorräume, Skalarprodukt, Ausgleichsrechnung (Methode der kleinsten Quadrate), QR-Zerlegung, Einführung in MATLAB, Anwendungen				
Literatur	* K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002 * K. Meyberg / P. Vachenauer, Höhere Mathematik 1, Springer 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch und die aktive Teilnahme in den Uebungen ist Teil dieser Lehrveranstaltung. Es wird erwartet, dass die Studierenden 3/4 aller Übungsaufgaben sinnvoll bearbeiten und zur Kontrolle abgeben.				
151-0501-00L	Mechanik I <i>Studierende der Bewegungswissenschaften und Sport Master können Mechanik I und Mechanik II nur als Jahreskurs belegen.</i>	O	5 KP	3V+2U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper; Kräfte, Reaktionsprinzip; Leistung Statik: Kräftegruppen und Momente; Prinzip der virtuellen Leistungen, Ruhelage und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme; Fachwerke; Reibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern.				
Lernziel	Verständnis der Statik als mechanische Grundlage des Ingenieurwesens sowie ihre Anwendung auf einfache Probleme.				
Inhalt	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper, Translation, Rotation, Kreiselung, ebene Bewegung; Kräfte, Reaktionsprinzip, innere und äussere Kräfte, verteilte Flächen- und Raumkräfte; Leistung Statik: Äquivalenz und Reduktion von Kräftegruppen; Ruhe und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte, Lager bei Balkenträgern und Wellen, Vorgehen zur Ermittlung der Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme, Behandlung mit Hauptsatz, mit Prinzip der virtuellen Leistungen, statisch unbestimmte Systeme; Statisch bestimmte Fachwerke, ideale Fachwerke, Pendelstützen, Knotengleichgewicht, räumliche Fachwerke; Reibung, Haftreibung, Gleitreibung, Gelenk und Lagerreibung, Rollreibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern, Querkraft, Normalkraft, Biege- und Torsionsmoment				
Skript	Übungsblätter				
Literatur	Sayir, M.B., Dual J., Kaufmann S., Ingenieurmechanik 1: Grundlagen und Statik, Teubner				
Voraussetzungen / Besonderes	Schriftliche Sessionsprüfung in Mechanik I und II für D-MAVT-Studierende, Bewegungswissenschaften-Studierende, und alle anderen Studierenden, die Mechanik I und II nehmen: 1. Teil: 45 Minuten Keine Hilfsmittel Gleich anschliessend 2. Teil: 1 Stunde 45 Minuten mit Hilfsmittel: Eine selbstverfasste Formelsammlung von 3 Blättern vom Format A4. Kein Taschenrechner. D-BAUG Studierende belegen diese Lehrveranstaltung unter der Nummer 151-0501-01.				
151-0711-00L	Werkstoffe und Fertigung I	O	4 KP	4G	K. Wegener
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den Aufbau und die Eigenschaften der metallischen Werkstoffe. Im Mittelpunkt stehen die Teilgebiete mikroskopische Struktur; thermisch aktivierte Vorgänge; Erstarrung; elastische, plastische Verformung, Kriechen. Generell nimmt die Vorlesung auch Bezug auf die Fabrikation, die Verarbeitung und die Anwendung der betreffenden Werkstoffe.				
Lernziel	Verständnis der Grundlagen der metallischen Werkstoffe für Ingenieure, welche mit Werkstofffragen in Konstruktion und Fertigung konfrontiert werden.				
Inhalt	Die Vorlesung behandelt den Aufbau und die Eigenschaften der metallischen Werkstoffe. Im Mittelpunkt stehen die Teilgebiete mikroskopische Struktur als Ideal- und Realstruktur, Legierungskunde, thermisch aktivierte Vorgänge wie z.B. Diffusion, Erholung und Rekristallisation, Erstarrung, elastische und plastische Verformung und Kriechen. Generell nimmt die Vorlesung auch Bezug auf die Fabrikation, die Verarbeitung und die Anwendung der betreffenden Werkstoffe.				
Skript	Ja				
151-0301-00L	Maschinenelemente	O	2 KP	2V	M. Meboldt, P. Hora
Kurzbeschreibung	Vorstellung von Maschinenelementen und mechanischen Systemen als Grundlage für die Produktentwicklung. Diskussion von Fallbeispielen zu deren Anwendung in Produkten und Systemen.				

Lernziel	Die Studierenden bekommen einen Überblick über die wichtigsten mechanischen Komponenten (Maschinenelemente), welche im Maschinenbau eingesetzt werden. Anhand von ausgewählten Beispielen wird aufgezeigt, wie diese zu funktionalen Teil- und Gesamtsystemen wie Maschinen, Werkzeugen oder Antrieben zusammengefügt werden können. Gleichzeitig wird ebenfalls die Problematik der Fertigung (fertigungsgerechte Konstruktion) behandelt. Über die parallel laufenden Vorlesungen/Übungen "Technisches Zeichnen und CAD" wird die konstruktive Umsetzung erarbeitet und vertieft.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklungsprozess: Kurzüberblick - Stadien des Planungs- und Konstruktionsprozesses - Anforderungen an eine Konstruktion und ihre technische Umsetzung - Materialwahl - Grundlagen einer materialgerechten Konstruktion - Fertigungsverfahren - Grundlagen einer fertigungsgerechten Konstruktion - Verbindungen, Sicherungen, Dichtungen - Maschinen-Standardelemente - Lager & Führungen - Getriebe und deren Komponenten - Antriebe
Skript	Die Vorstellung der Maschinenelemente wird durch Fallbeispiele ergänzt und veranschaulicht. Die Vorlesungsseiten werden vorab auf der Internetseite des pdjz publiziert.
Voraussetzungen / Besonderes	Für den Bachelor-Studiengang Maschineningenieurwissenschaften wird Maschinenelemente (HS) zusammen mit Innovationsprozess (FS) geprüft.

529-0010-00L	Chemistry	O	3 KP	2V+1U	A. de Mello
Kurzbeschreibung	This is a general chemistry course aimed at first year undergraduate students in the Department of Mechanical and Process Engineering (D-MAVT).				
Lernziel	The aims of the course are as follows: 1) To provide a thorough understanding of the basic principles of chemistry and its application. 2) To develop an understanding of the atomic and molecular nature of matter and of the chemical reactions that describe their transformations. 3) To emphasize areas considered most relevant in an engineering context.				
Inhalt	Electronic structure of atoms, chemical bonding, molecular shape and bonding theory, gases, thermodynamics, chemical thermodynamics, chemical kinetics, equilibria, solutions and intermolecular forces, redox and electrochemistry.				
Literatur	The course is based on "Chemistry the Central Science" by Brown, LeMay, Bursten, Murphy and Woodward. Pearson, 12th Edition (international edition).				

►►► Weitere Veranstaltungen Basisjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0321-00L	Technisches Zeichnen und CAD	O	4 KP	4G	K. Shea
Kurzbeschreibung	Grundlagen des Technisches Zeichnens und des Computer Aided Design (CAD). Einführung in den Produktentstehungsprozess und das Skizzieren, Erstellung und Verständnis technischer Zeichnungen und Erstellung von 3D-Modellen in CAD-Systemen.				
Lernziel	Vorlesung und Übung vermitteln die Grundlagen des Technischen Zeichnens und CAD. Nach Bestehen der Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage, technische Zeichnungen von Bauteilen und Baugruppen sowohl zu erstellen, als auch zu lesen und zu verstehen. Darüber hinaus wird das Erstellen von Modellen von Bauteilen und Baugruppen in CAD-Systemen, sowie die Verknüpfungen zu Simulation, Produktdatenmanagement und 3D-Druck gelehrt.				
Inhalt	<p>Einführung in den Produktentstehungsprozess Skizzieren im Produktentstehungsprozess</p> <p>Technisches Zeichnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ansichten und Projektionen - Schnitte - Notation - Formelemente - ISO Normelemente - Bemessung - Toleranzen - Baugruppen - Dokumentation <p>CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> - CAD Grundlagen - CAD Modelliermethoden - Skizzenbasierte Modellierung - Modellieroperationen - Featurebasierte Modellierung - Baugruppen - Ableitung von 2D Zeichnungen von 3D Bauteilen - Verknüpfung zu Simulation (z.B. Kinematik) - Verknüpfung zu Varianten- und Produktdatenmanagement (PDM) - Verknüpfung zur Fertigung (z.B. 3D-Druck) 				
Skript	Die Vorlesungsfolien und Übungsunterlagen werden auf der EDAC-Homepage zur Verfügung gestellt				

Literatur Ergänzend zu dem Unterrichtsunterlagen wird die folgende Literatur empfohlen:

TZ

Technisches Zeichnen: selbstständig lernen und effektiv üben

Susanna Labisch und Christian Weber

2008 Vieweg

ISBN: 978-3-8348-0312-2 ; ISBN: 978-3-8348-9451-9 (eBook)

eBook (accessible from the ETH domain): <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8348-9451-9/page/1>

VSM Normen-Auszugs 2010

14. Auflage, ISBN 978-3-03709-049-7

(kann in den Übungen bestellt und gekauft werden)

CAD

Marcel Schmid

CAD mit NX: NX 8

J.Schlembach Fachverlag

ISBN: 978-3-935340-72-4

Voraussetzungen /
Besonderes

Der Kurs ist in einen Vorlesungs- (1h/Woche) und einen Übungsteil (3h/Woche) aufgeteilt. Die Übungen werden in Übungsgruppen durchgeführt, die maximal 20 Studierende umfassen und von jeweils einem Übungsassistenten betreut werden.

CAD

Für die Bearbeitung der CAD-Übungen wird die Verwendung des eigenen Laptop empfohlen. Informationen dazu folgen im Rahmen der ersten Vorlesung. Im Laufe der Übungen wird das CAD-System auf den Laptops installiert, damit die CAD-Übungen durchgeführt werden können.

Semesterbeitrag

Für Druck der Übungsunterlagen wird ein obligatorischer Semesterbeitrag erhoben.

►► 3. Semester

►►► Obligatorische Fächer

►►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0363-10L	Analysis III	O	3 KP	2V+1U	A. Iozzi
Kurzbeschreibung	Einführung in die partiellen Differentialgleichungen. Klassifizieren und Lösen von in der Praxis wichtigen Differentialgleichungen. Es werden elliptische, parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen behandelt. Folgende mathematischen Techniken werden vorgestellt: Laplacetransformation, Fourierreihen, Separation der Variablen, Methode der Charakteristiken.				
Lernziel	Mathematische Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme lernen. Verstehen der Eigenschaften der verschiedenen Typen von partiellen Differentialgleichungen.				
Inhalt	Laplace Transforms: - Laplace Transform, Inverse Laplace Transform, Linearity, s-Shifting - Transforms of Derivatives and Integrals, ODEs - Unit Step Function, t-Shifting - Short Impulses, Dirac's Delta Function, Partial Fractions - Convolution, Integral Equations - Differentiation and Integration of Transforms Fourier Series, Integrals and Transforms: - Fourier Series - Functions of Any Period $p=2L$ - Even and Odd Functions, Half-Range Expansions - Forced Oscillations - Approximation by Trigonometric Polynomials - Fourier Integral - Fourier Cosine and Sine Transform Partial Differential Equations: - Basic Concepts - Modeling: Vibrating String, Wave Equation - Solution by separation of variables; use of Fourier series - D'Alembert Solution of Wave Equation, Characteristics - Heat Equation: Solution by Fourier Series - Heat Equation: Solutions by Fourier Integrals and Transforms - Modeling Membrane: Two Dimensional Wave Equation - Laplacian in Polar Coordinates: Circular Membrane, Fourier-Bessel Series - Solution of PDEs by Laplace Transform				
Literatur	E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, 9. Auflage, 2011 C. R. Wylie & L. Barrett, Advanced Engineering Mathematics, McGraw-Hill, 6th ed. G. Felder, Partielle Differenzialgleichungen für Ingenieurinnen und Ingenieure, hypertextuelle Notizen zur Vorlesung Analysis III im WS 2002/2003. Y. Pinchover, J. Rubinstein, An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press, 2005 For reference/complement of the Analysis I/II courses: Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Download PDF) Weitere Informationen unter: http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2013/other/analysis3_itet				

151-0503-00L	Mechanik III	O	6 KP	4V+2U	C. Glocker
Kurzbeschreibung	Inhalt: Lineare Schwingungssysteme: Eigen-, Hauptvektoren, modale Entkopplung. - Wellengleichung: Normalform, Charakteristiken, Reflexion. - Kinematik: Euler-, Kardanwinkel, Starrkörper. - Kinetik: Dynamisches Gleichgewicht, Impuls, Drall, Impuls-, Drallsatz. - Starrkörper: Kinetische Energie, Trägheitstensor. - Kreisel: Nutation, Präzession, Kreiselgeräte. - Stoß: Kollisionen, Stoßgesetze.				

Lernziel	Die Vorlesung vermittelt dem Studierenden eine fundierte Grundausbildung in der Technischen Schwingungslehre, der räumlichen Kinematik und der Dynamik starrer Körper. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt - neben den direkt für die Anwendung aufbereiteten Resultaten - ganz wesentlich in der methodischen Hinführung zu den in der Dynamik mechanischer Systeme verwendeten Grundgesetzen und Arbeitsmethoden. Diese sollen den Studierenden befähigen, sich selbstständig in praxisbezogene Gebiete der angewandten Dynamik und Schwingungsanalyse einarbeiten und auf hohem Niveau weiterbilden zu können. Der Vorlesungsstoff ist mathematiknah und streng kausal aufgebaut und verwendet fast durchwegs den Vektor- und Matrixkalkül. Auf die Lösung anspruchsvoller und praxisnaher Übungsaufgaben wird besonderer Wert gelegt.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlegende Konzepte: ebene Systeme: Lage, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Impuls, Drall, Impulssatz, Drallsatz, Trägheitsmoment, Satz von Steiner, elementare Kraftgesetze, kinetische und potentielle Energie, Bewegungsgleichungen. 2. Lineare Schwingungen - 1 Freiheitsgrad: Kraft- und Wegerregung, Zustandsform, ungedämpfte und gedämpfte freie Schwingung, Lehrsche Dämpfung, Phasenportrait, Ortskurve der Eigenwerte, harmonische Erregung, Amplituden- und Phasengang, Leistungsaufnahme, Schwebung, Resonanz 3. Lineare Schwingungen - f Freiheitsgrade: MDGKN-System, Darstellung im Konfigurations- und Zustandsraum, Eigenwerte, Eigenvektoren, Hauptvektoren, ungedämpfte und gedämpfte Systeme, Bequemlichkeitshypothese, modale Entkopplung. 4. Wellengleichung: Vorgespannte Saite, Längsdynamik von Stäben, Torsionsschwingungen kreiszylindrischer Stäbe, Orts- und Zeitrandbedingungen, Kanonische Transformation, Normalform der Wellengleichung, d'Alembertsche Lösung, Charakteristiken, Links- und Rechtswellen, Reflexion am freien und eingespannten Ende, stehende Wellen und Schwingungen. 5. Kinematik: Koordinatentransformationen, Drehungen, Euler- und Kardanwinkel, Eulersche Differentiationsregel, Geschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeit, Beschleunigung, Winkelbeschleunigung, Kinematik des starren Körpers, Darstellung kinematischer Größen in bewegten Systemen. 6. Allgemeine Kinetik: Mechanisches System, Subsysteme, äußere und innere Kräfte, Wechselwirkungsprinzip, dynamisches Gleichgewicht, Impuls, Drall, Impulssatz, Drallsatz. 7. Kinetik des starren Körpers: Impuls, Drall, Impulssatz, Drallsatz, Spinsatz für Starrkörper, kinetische Energie des Starrkörpers, Trägheitstensor und Massenmatrix des Starrkörpers, Satz von Steiner, Hauptachsensysteme, Impuls- und Drallerhaltung, Stabilität von Drehbewegungen. 8. Der Kreisel: Bewegung des momentenfreien Kreisels, Nutation und Präzession beim symmetrischen Kreisel, Nutations-, Spur- und Polkegel, Satz vom gleichsinnigen Parallelismus, Kreiselphänomene und Kreiselgeräte. 9. Stoß starrer Körper: Geschwindigkeitssprünge, impulsive Kräfte und Momente, Stoßgleichungen, einpunktige Kollisionen, Newtonsches Stoßgesetz, elastischer und inelastischer Stoß, Stoßmittelpunkt. 				
Skript	Es gibt kein offizielles Vorlesungsskript. Den Studenten wird empfohlen, eine eigene Mitschrift der Vorlesung anzufertigen. Eine elektronische Mitschrift der Vorlesung kann aber auf der Mechanik III-Homepage heruntergeladen werden. Vorlesungsbegleitende Arbeitsunterlagen sowie ein Katalog mit Übungsaufgaben werden ausgegeben. Die zugehörigen Musterlösungen werden nach Bearbeitung auf der Homepage zugänglich gemacht.				
Literatur	Als Zusatzliteratur wird empfohlen: Mechanik 3, Dynamik, M.B. Sayir, Eigenverlag (CHF 32.-)				
151-0303-00L	Dimensionieren I	O	3 KP	3G	P. Ermanni, B. Weisse
Kurzbeschreibung	Dimensionieren (Festigkeitsrechnung) von Bauteilen und Maschinenelementen. Elementare Belastungsfälle wie Zug-, Druck-, Biege-, Torsions-, Schubbeanspruchung; Flächenpressung zwischen Bauteilen, Druckbeanspruchung rotationssymmetrischer Bauteile, Ermüdungsfestigkeit, Stifte- und Bolzenverbindung, Nietverbindung.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es, die Grundlagen der Festigkeitslehre (Mechanik 2) anzuwenden bzw. zu erweitern. Die Studierenden lernen typische Maschinenelemente zu dimensionieren (Festlegung der Geometrie und des Materials) und überprüfen die Bauteile mit einem Festigkeitsnachweis, dies sowohl für ruhende als auch wechselnde Beanspruchung. Auch lernen die Studierenden die Grundlagen an häufig wiederkehrenden Maschinenelemente anzuwenden.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung: Grundlagen des Dimensionierens - Bauteildimensionierung bei ruhender Beanspruchung - Kerbwirkung - Achsen und Wellen - Ermüdungsfestigkeit - Flächenpressung - Stift-, Bolzen- und Nietverbindungen - Rotationssymmetrische Körper 				
Skript	Skript, Handouts, Übungen und alte Prüfungen sind im PDF-Format auf unserer Homepage vorhanden.				
151-0051-00L	Thermodynamik I	O	4 KP	2V+2U	D. Poulikakos
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie und in die Grundlagen der technischen Thermodynamik.				
Lernziel	Einführung in die Theorie und in die Grundlagen der technischen Thermodynamik.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konzepte und Definitionen 2. Der erste Hauptsatz, der Begriff der Energie und Anwendungen für geschlossene Systeme 3. Eigenschaften reiner kompressibler Substanzen, quasistatische Zustandsänderungen 4. Elemente der kinetischen Gastheorie 5. Der erste Hauptsatz in offenen Systemen - Energieanalyse in einem Kontrollvolumen 6. Der zweite Hauptsatz - Der Begriff der Entropie 7. Nutzbarkeit der Energie - Exergie 8. Thermodynamische Beziehungen für einfache, kompressible Substanzen. 				
Skript	vorhanden				
Literatur	M.J. Moran and H. Shapiro, Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 6th edition, John Wiley and Sons, 2007. H.D. Baehr, Thermodynamik, 13. Auflage, Springer Verlag, 2006.				
151-0591-00L	Regelungstechnik I	O	4 KP	2V+2U	L. Guzzella
Kurzbeschreibung	Analyse und Synthese einschleifiger Regelsysteme (SISO). Modellierung und Linearisierung dynamischer Systeme (Zustandsraummodell, Übertragungsfunktion), Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit. Klassische Regelung mit PID-Regler. Nyquist-Kriterium, Loop-shaping mit Leadlag-Elementen, Wurzelortskurven.				
Lernziel	Grundbegriffe der Analyse und der Synthese von linearen dynamischen Systemen vermitteln. Grundverständnis der wichtigen transienten Phänomene wecken, Systemgedanke darstellen (input/output, Statik/Dynamik, Serien-/Kreisschaltungen etc.), wichtigste Werkzeuge einführen (Lösung linearer Differentialgleichungen, Laplacetransformation und deren Anwendung, Nyquisttheorem etc.). Einfache Reglersynthesemethoden kennen lernen.				

Inhalt	Modellierung und Linearisierung dynamischer Systeme mit einem Ein- und Ausgang. Zustandsraumdarstellung der Modelle. Verhalten linearer Systeme im Zeitbereich und ihre Analyse auf Stabilität (Eigenwerte), Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit. Laplace-Transformation und Analyse des Systems im Frequenzbereich. Übertragungsfunktion des Systems. Einfluss der Pole und Nullstellen der Übertragungsfunktion auf das dynamische Verhalten (Stabilität) des Systems. Harmonische Analyse des Systems durch den Frequenzgang. Stabilitätsanalyse des Regelsystems mit dem Nyquist-Kriterium. Prinzipielle Eigenschaften und Einschränkungen von Regelsystemen. Spezifikationen des Regelsystems. Entwurf von PID-Regler. Loop-shaping und Robustheit des Regelsystems. Wurzelortskurven.
Skript	Lino Guzzella: Analysis and Synthesis of Single-Input Single-Output Control Systems, v/d/f, 2nd Edition 2009

▶▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0033-10L	Physik I	O	6 KP	4V+2U	C. Degen
Kurzbeschreibung	Zweiemestrige Einführung in die Grundlagen und Denkweise der Physik: Elektrizität und Magnetismus, Licht, Wellen, Quantenphysik, Festkörperphysik, Halbleiter. Vertiefung in ausgewählte Themen der modernen Physik von grosser technologischer oder industrieller Bedeutung.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Förderung des wissenschaftlichen Denkens, und das Verständnis von physikalischen Konzepten und Phänomenen, welche der modernen Technik zugrunde liegen. Gleichzeitig soll ein Überblick über die Themen der klassischen und modernen Physik vermittelt werden.				
Inhalt	Elektrische und magnetische Felder, Elektrischer Strom, Magnetismus, Maxwell Gleichungen, Licht, Klassische Optik, Wellen.				
Skript	Notizen zum Unterricht werden verteilt.				
Literatur	Friedhelm Kuypers Physik fuer Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2: Elektrizität, Optik, Wellen, 2003, 589 Seiten, ca. 43 Euro. Paul A. Tipler, Gene Mosca, Michael Basler und Renate Dohmen Physik für Wissenschaftler und Ingenieure Spektrum Akademischer Verlag, 2009, 1636 Seiten, ca. 80 Euro.				

▶▶▶ Ingenieur Tools II

Die Teilnahme an den Ingenieur-Tools-Kursen ist obligatorisch. Bei Abwesenheit werden keine Kreditpunkte gutgeschrieben. Ausnahmen müssen vom Dozenten bewilligt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0021-00L	Ingenieur-Tool II: Numerisches Rechnen ■ <i>Der Ingenieurtool-Kurs ist ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>	O	0.4 KP	1K	L. Guzzella, E. Shafai
Kurzbeschreibung	Einführung in das numerische Rechnen am Beispiel des Programms MATLAB.				
Lernziel	Einführung in das numerische Rechnen am Beispiel des Programms MATLAB.				
Inhalt	Kurzeinführung in die Strukturen des Programms MATLAB; Umgang mit Vektoren und Matrizen; grafische Möglichkeiten mit MATLAB; Differentialrechnung, Integralrechnung, Differentialgleichungen; Programmieren mit MATLAB; Datenanalyse und Statistik; Interpolation und Polynome. Zusätzlich gibt es zwei Arten von Übungen mit Lösungen: Direkte Beispiele zu den einzelnen MATLAB-Befehlen und Beispiele praktischer technischer Probleme, bei denen die Möglichkeiten von MATLAB zusammenfassend gezeigt werden.				
Skript	Web-basierter Selbstunterricht: http://www.idsc.ethz.ch/Courses/engineering_tools2_Matlab				

▶▶ 5. Semester

▶▶▶ Obligatorische Fächer: Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0103-00L	Fluiddynamik II	O	3 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny
Kurzbeschreibung	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen der Fluiddynamik. Grundbegriffe, Phänomene und Gesetzmässigkeiten von drehungsfreien, drehungsbehafteten und eindimensionalen kompressiblen Strömungen vermitteln				
Inhalt	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, komplexe Darstellung, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeldynamik und Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss				
Skript	ja (Siehe auch untenstehende Information betreffend der Literatur.)				
Literatur	P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling: Fluid Mechanics, Academic Press, 5th ed., 2011 (includes a free copy of the DVD "Multimedia Fluid Mechanics")				
Voraussetzungen / Besonderes	Fluiddynamik I, Thermodynamik I				
151-0261-00L	Thermodynamics III	O	3 KP	2V+1U	R. S. Abhari, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Untersuchung der technischen Anwendungen und Erweiterung der Grundlagen, die in Thermodynamik I und II erarbeitet wurden.				
Lernziel	Das Verständnis und Anwenden von thermodynamischen Prinzipien und Prozessen für Kreisprozesse, die in der Praxis benutzt werden.				
Inhalt	Wärmestrahlung, Wärmetauscher, Gasgemische & Psychrometrie, Dampf Prozesse, Gasturbinen Prozesse, Verbrennungsmotoren, Wärmepumpen				

▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	S. E. Pratsinis, R. Büchel, K. Wegner

Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
401-0603-00L	Stochastik	W	4 KP	2V+1U	P. Embrechts
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themenbereich ab: Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Gemeinsame und bedingte Wahrscheinlichkeiten und Verteilungen, das Gesetz der Grossen Zahlen, die zentrale Grenzwertsatz, deskriptive Statistik, schliessende Statistik, Statistik bei normalverteilten Daten, Punktschätzungen, und Vergleich zweier Stichproben.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Stochastik.				
Inhalt	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, einige Grundbegriffe der mathematischen Statistik und Methoden der angewandten Statistik.				
Skript	Vorlesungsskript				
Literatur	Vorlesungsskript				
Voraussetzungen / Besonderes	Leistungskontrolle: Sessionsprüfung; schriftliche Prüfung; Hilfsmittel: 10 hand- oder computergeschriebene A4-Seiten, Taschenrechner; Dauer: 2 Stunden				
151-0573-00L	Systemmodellierung	W	4 KP	2V+2U	E. Shafai
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
151-0973-00L	Einführung in die Verfahrenstechnik	W	4 KP	2V+2U	P. Rudolf von Rohr, F. Vogel
Kurzbeschreibung	Übersicht über die Verfahrenstechnik; Reaktoren, Bilanzen und Verweilzeiten; Übersicht thermischer Trennverfahren, Gleichgewichte bei Mehrphasensystemen; Einführung mechanische Verfahren und Partikelanalyse				
Lernziel	Vermitteln von Grundlagen der Verfahrenstechnik				
Inhalt	Übersicht über die Verfahrenstechnik; Reaktoren, Bilanzen und Verweilzeiten; Übersicht thermischer Trennverfahren, Gleichgewichte bei Mehrphasensystemen; Einführung mechanische Verfahren und Partikelanalyse				
Skript	Skript vorhanden				
151-0575-01L	Signals and Systems	W	4 KP	4G	R. D'Andrea, P. Reist
Kurzbeschreibung	Signals arise in most engineering applications. They contain information about the behavior of physical systems. Systems respond to signals and produce other signals. In this course, we explore how signals can be represented and manipulated, and their effects on systems. We further explore how we can discover basic system properties by exciting a system with various types of signals.				
Lernziel	Master the basics of signals and systems. Apply this knowledge to problems in the homework assignments and programming exercises.				
Inhalt	Discrete-time signals and systems. Fourier- and z-Transforms. Frequency domain characterization of signals and systems. System identification. Time series analysis. Filter design.				
Literatur	Schaum's Outlines: Signals and Systems (Second Edition) by Hwei P. Hsu, ISBN 978-0071634724.				
363-0511-00L	Managerial Economics <i>Not for MSc students belonging to D-MTEC!</i>	W	4 KP	3V	S. Rausch, V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	Managerial Economics beschäftigt sich mit der Anwendung ökonomischer Theorien und Methoden auf die Probleme der Entscheidungen von Marktakteuren. Der Kurs behandelt ökonomische Konzepte der Optimierung, der Konsumententheorie, der Theorie der Firma, der Industrieökonomik und der Entscheidungsfindung unter Unsicherheit. Theoretische Aspekte werden anhand von angewandten Methoden aus der numerische				
Lernziel	Der Kurs bietet sowohl Bachelor als auch Master und PhD Studenten in MAVT eine Einführung in die Anwendung ökonomischer Konzepte für die Lösung von Managemententscheidungsproblem innerhalb einer Firma. Neben der Beschäftigung mit relevanten ökonomischen Theorien, sollen Studenten angewandten Methoden aus der numerischen Analyse, Statistik, Spieltheorie und Optimierung erlernen. Der Kurs beinhaltet drei Vorlesungen von Professor Hoffmann, die sich auf relevante Management-Fallstudien konzentrieren.				
Literatur	Managerial Economics & Business Strategy by Michael Baye, ISBN: 0073375969, Copyright year: 2010. Online Material für Studenten und Informationen zur Bestellung sind hier verfügbar: http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0073375969				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs richtet sich sowohl an Bachelor als auch Master und PhD Studenten und bietet eine Einführung in die ökonomischen Konzepte und quantitativen Methoden, die für die Lösung von Managemententscheidungsproblemen von Relevanz sind. Für eine erfolgreiche Belegung des Kurses ist kein spezielles Vorwissen im den Bereichen Ökonomik und Management erforderlich.				
227-0076-00L	Elektrotechnik II	W	4 KP	2V+1U+1K	G. Andersson
Kurzbeschreibung	Beschreibung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich, Funktion grundlegender analoger und digitaler Schaltungen, Analog-Digital-Wandler. Grundlagen leistungselektronischer Konverter, Berechnung magnetischer Kreise, Grundprinzip der Kraft- und Drehmomentbildung, elektromechanische Energiewandlung, Funktionsprinzip ruhender und ausgewählter rotierender elektrischer Maschinen.				
Lernziel	siehe oben				
Inhalt	Beschreibung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich, Funktion grundlegender analoger und digitaler Schaltungen, Analog-Digital-Wandler. Grundlagen leistungselektronischer Konverter, Berechnung magnetischer Kreise, Grundprinzip der Kraft- und Drehmomentbildung, elektromechanische Energiewandlung, Funktionsprinzip ruhender und ausgewählter rotierender elektrischer Maschinen.				

▶▶▶ Fokus

▶▶▶▶ Fokus-Projekt

▶▶▶▶▶ Fokus-Projekte in Mechatronik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0073-10L	BeachBot - Drawing or Painting Robot <i>Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2014 nach Fokus-Projekt II vergeben.</i>	W	0 KP	15A	R. Siegwart, R. P. Haas
	<i>Der Kurs ist nur für MAVT-Studierende.</i>				
	<i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> <i>a. die Basisprüfung bestanden hat;</i> <i>b. den Block 1 und 2 bestanden hat.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)				
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)				
151-0073-30L	Kalmar - Swimming Robot <i>Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2014 nach Fokus-Projekt II vergeben.</i>	W	0 KP	15A	R. Siegwart, R. P. Haas, M. Meboldt
	<i>Der Kurs ist nur für MAVT-Studierende.</i>				
	<i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> <i>a. die Basisprüfung bestanden hat;</i> <i>b. den Block 1 und 2 bestanden hat.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)				
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)				

▶▶▶▶▶ Fokus-Projekte in Produktionstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0075-10L	SunCar <i>Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2014 nach Fokus-Projekt II vergeben.</i>	W	0 KP	15A	K. Wegener
	<i>Der Kurs ist nur für MAVT-Studierende.</i>				
	<i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> <i>a. die Basisprüfung bestanden hat;</i> <i>b. den Block 1 und 2 bestanden hat.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)				
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)				

151-0075-20L	Formula Student Electric - Chassis und Fahrwerk <i>Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2014 nach Fokus-Projekt II vergeben.</i> <i>Der Kurs ist nur für MAVT-Studierende.</i> <i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> <i>a. die Basisprüfung bestanden hat;</i> <i>b. den Block 1 und 2 bestanden hat.</i>	W	0 KP	15A	P. Hora
Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)				
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)				
151-0075-50L	SolarBagger <i>Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2014 nach Fokus-Projekt II vergeben.</i> <i>Der Kurs ist nur für MAVT-Studierende.</i> <i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> <i>a. die Basisprüfung bestanden hat;</i> <i>b. den Block 1 und 2 bestanden hat.</i>	W	0 KP	15A	K. Wegener, M. Meboldt
Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)				
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)				
151-0075-30L	Trial Elektro-Motorrad <i>Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2014 nach Fokus-Projekt II vergeben.</i> <i>Der Kurs ist nur für MAVT-Studierende.</i> <i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> <i>a. die Basisprüfung bestanden hat;</i> <i>b. den Block 1 und 2 bestanden hat.</i>	W	0 KP	15A	K. Wegener
Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)				
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)				
151-0075-40L	Formula Student Electric - Antriebsstrang <i>Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2014 nach Fokus-Projekt II vergeben.</i> <i>Der Kurs ist nur für MAVT-Studierende.</i> <i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> <i>a. die Basisprüfung bestanden hat;</i> <i>b. den Block 1 und 2 bestanden hat.</i>	W	0 KP	15A	P. Hora

Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)
Inhalt	Mehrere Teams mit je 4-8 Studierenden der ETH, ergänzt durch Studierende anderer Hochschulen und Universitäten, realisieren während zwei Semestern ein Produkt. Ausgehend von einer marktorientierten Problemstellung werden alle Prozesse der Produktentwicklung realitätsnah durchschritten: Marketing, Konzeption, Design, Engineering, Simulation, Entwurf und Produktion. Die Teams werden durch erfahrene Coachs betreut. Ein einmaliges Lernerlebnis wird ermöglicht. Innovationsideen aus der Industrie (z.T. auch aus Forschungsprojekten) werden gesammelt und durch den Lenkungsausschuss evaluiert. Aus ausgewählten Problemstellungen werden Aufgabenstellungen für die Teams formuliert.

▶▶▶▶ Fokus-Projekte in Design, Mechanics and Materials

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0079-20L	Additive Fertigung: 3D-Printing Innovation Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2014 nach Fokus-Projekt II vergeben. <i>Der Kurs ist nur für MAVT-Studierende.</i> <i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> a. die Basisprüfung bestanden hat; b. den Block 1 und 2 bestanden hat.	W	0 KP	15A	K. Shea, P. Ermanni
Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)				
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)				
151-0079-40L	Skitour Aufstiegshilfe Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2014 nach Fokus-Projekt II vergeben. <i>Der Kurs ist nur für MAVT-Studierende.</i> <i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> a. die Basisprüfung bestanden hat; b. den Block 1 und 2 bestanden hat.	W	0 KP	15A	K. Shea
Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)				
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)				
151-0079-30L	Waterjet: Schneidkopf Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2014 nach Fokus-Projekt II vergeben. <i>Der Kurs ist nur für MAVT-Studierende.</i> <i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> a. die Basisprüfung bestanden hat; b. den Block 1 und 2 bestanden hat.	W	0 KP	15A	M. Meboldt

Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)

▶▶▶▶ Fokus-Projekte in Energie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0076-00L	Urban Flow Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2014 nach Fokus-Projekt II vergeben. Der Kurs ist nur für MAVT-Studierende. Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer: a. die Basisprüfung bestanden hat; b. den Block 1 und 2 bestanden hat.	W	0 KP	15A	R. S. Abhari
Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)				
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)				
Inhalt	Among the solutions to promote the growth of renewable energy technologies and the development of Green Cities is the expanded use of small wind turbines. Technical innovations in the design of small wind turbines are required in order to reduce the cost of the wind-generated electricity, such the wind turbines are more widely used. The goal of the UrbanFlow project, which will be undertaken by two teams, is to design and build efficient & cost-effective prototype wind turbines for two possible applications: 1. Urban settings, with wind turbines integrated into a building. 2. Developing countries, with optimised use of local materials. The project shall involve highly interdisciplinary teams, which shall address issues including: - Structural mechanics and fluid dynamics - Noise control & visual impact - Systems integration - Analysis of cost, lifecycle & manufacturability The project elements shall include: - Evaluation of wind measurements or predictions for identified locations - Mechanical & architectural design - Aerodynamics, structures & noise - Electrical systems & electronic controls - Economics & manufacturability analysis The teams, each comprised of 6-8 students, will be formed by the end of May 2013.				
Literatur	Only public learning materials are listed.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic studies 1.-4.semester MAVT; requirement: registration of Fokus-Projekt II; Specific requirements by professors				
151-0076-10L	Parabolic Flight Experiment Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2014 nach Fokus-Projekt II vergeben. Der Kurs ist nur für MAVT-Studierende. Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer: a. die Basisprüfung bestanden hat; b. den Block 1 und 2 bestanden hat.	W	0 KP	15A	T. Rösgen
Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)				

Lernziel	<p>Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Wissenschaftliches Arbeiten - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM) <ul style="list-style-type: none"> - Strömungsmessung und Belichtungsmessung / Quantitative Flow Visualisation - Computersimulation / CFD - Planung und Durchführung von Experimenten
Inhalt	<p>Zukünftige bemannte Raumfahrtmissionen werden den Menschen im Weltraum weiter weg von der Erde führen, so dass Nachschub für Sauerstoff, Wasser und Nahrung nicht mehr einfach möglich ist. Regenerative Technologien zur Wiederaufbereitung sind notwendig. Dazu soll ein Bioreaktor entworfen werden.</p> <p>Die Studenten der ETH werden mit Hilfe ihres Vorwissens aus Fluidodynamik, Numerik und anderen Fächern eine Forschergruppe des IRS Stuttgart unterstützen, welches bereits seit 2007 an diesem Projekt arbeitet. Dazu sollen moderne Messmethoden zur Bestimmung des Strömungsfeldes und der Umwälzung des Fluides angewendet werden.</p> <p>Für die 24. Parabelflugkampagne des DLR wird die Reaktorgeometrie optimiert, neue Design-Ansätze entwickelt und anschliessend unter 'micro gravity' getestet.</p>

▶▶▶▶ Wählbare Fächer Fokus-Projekte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0761-00L	Praxiskurs zu Fokusprojekten mit Schwerpunkt Produktentwicklung	W	3 KP	2G	M. Meboldt, C. R. Dietzsch, I. Goller, R. P. Haas, C. Schorno, M. Schütz
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt den laufenden Fokusprojektteams in dichter Form Hinweise in den Bereichen Projektmanagement, Umgang mit Medien, Lieferanten und Designern sowie in Kreativität, Konstruktionsmethodik, technische Berichte und Fragestellungen rund um Patente.				
Lernziel	Teilnehmende bekommen Tipps, Hinweise und Hintergrundinformationen von Dozierenden mit grosser Praxiserfahrung, welche im laufenden Projekt angewendet werden.				
Inhalt	<p>Projektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine gute Projektbasis legen (R. Haas, 2L) - Planung und Controlling von Projekten (M. Meboldt, 2L) - Problemlösungszyklus und für Dritte nachvollziehbare Entscheide (R. Haas, 2L) <p>Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umgang mit Designern (M. Krohn, M. Schütz, 2L) - Public Relations in a Nutshell (S. Gohl, 2L) - Gewinnen von und Umgang mit Lieferanten und Sponsoren (A. Kopanakis, 2L) - Technische Berichte (Ch. Schorno, 4L) <p>Kreativität und Lösungsfindung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kreativitätstechniken (C. Kóbe, I. Goller, 4L) - Konstruktionsmethodik und Produktvalidierung (M. Schütz und M. Meboldt, 4L) - Fragestellungen rund um Patente (C. Dietzsch, 4L) 				
Skript	Unterlagen werden elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nur für Studierende, die gleichzeitig ein Fokusprojekt belegen				
151-0763-00L	Praxiskurs zu Fokusprojekten mit Schwerpunkt CAD und CAE mit Siemens NX	W	3 KP	3G	M. Meboldt, J.-L. Emery, M. Schütz
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt den laufenden Fokusprojektteams vertiefte Kenntnisse in CAD und CAE mit Siemens NX, mit Fokus auf die CAD-Methodik (Top-Down Modelling) und FEM- und Motion-Simulation. Weitere Themenschwerpunkte stehen ergänzend zur Auswahl.				
Lernziel	Teilnehmende bekommen Tipps, Hinweise und Hintergrundinformationen von Dozierenden mit grosser Praxiserfahrung, welche im laufenden Projekt angewendet werden.				
Inhalt	<p>CAD mit Siemens NX</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Tag Intensivtraining (1x8L) <p>CAE mit Siemens NX</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 separate Tage Intensivtraining (2x8L) <p>Wählbare Themen (je 1x4L)</p> <ul style="list-style-type: none"> - FreeForm-Modelling, CAE Integration in TeamCenter, Konstruktionsmethodik 				
Skript	Unterlagen werden elektronisch zur Verfügung gestellt				
Voraussetzungen / Besonderes	<ul style="list-style-type: none"> - Nur für Studierende, die gleichzeitig ein Fokusprojekt belegen - Maximal 25 Teilnehmer - Einsatz von Siemens NX im laufenden Fokusprojekt 				
151-0759-00L	Base Camp for Focus Projects <i>The Base Camp for Focus Projects is an intensive kick-off for the participants and coaches of the focus projects 2013.</i>	W	1 KP	2G	M. Meboldt
Kurzbeschreibung	The Focus Project Base Camp is an intensive kick-off for the participants and coaches of the focus projects 2013/2014. It is based on the D-Thinking approach from Stanford: a powerful methodology for innovation. D-Thinking integrates human, business and technical factors in problem forming, solving and design.				
Lernziel	Based on the design focus project design tasks, the teams work through multiple design cycles. Every team works on the design task of their own focus project. The participants learn how to create breakthrough engineering design innovations, with the D-Thinking tools. Delivering the first client ready prototype of focus project development task.				
Inhalt	Combination of short impulse lectures which are directly applied to the focus projects. Building various types of prototypes.				

Skript	Delivered in the course
Voraussetzungen / Besonderes	Enrolment in a focus project or coach of a focus project

▶▶▶▶ Fokus-Vertiefung

▶▶▶▶ Energy, Flows and Processes

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0123-00L	Experimental Methods for Engineers	W+	4 KP	2V+2U	T. Rösgen, R. S. Abhari, K. Boulouchos, D. J. Norris, H.-M. Prasser, P. Rudolf von Rohr, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	The course presents an overview of measurement tasks in engineering applications. Different concepts for the acquisition, storage and processing of typical measurement quantities are introduced. Laboratory exercises from different application areas (especially in thermofluidics and process engineering) expand the theoretical foundations introduced in class.				
Lernziel	Introduction to questions of measurement techniques, with particular emphasis on thermo-fluids. Presentation of various classic sensor technologies and analytical procedures. Study of various applications in the laboratory.				
Inhalt	Structure of measurement techniques - assignment Measurable dimensions: physical level (Electrical noise) Sampling, quantification, filtering Measurement of mechanical dimensions Measurement of thermodynamic dimensions Measuring in flows Measurement of process engineering process parameters.				
Literatur	Holman, J.P. "Experimental Methods for Engineers", McGraw-Hill 2001, ISBN 0-07-366055-8 Eckelmann, H. "Einführung in die Strömungsmesstechnik", Teubner 1997, ISBN 3-519-02379-2				
151-0293-00L	Combustion and Reactive Processes in Energy and Materials Technology	W+	4 KP	2V+1U+2A	K. Boulouchos, F. Ernst, S. E. Pratsinis, Y. M. Wright
Kurzbeschreibung	The students should become familiar with the fundamentals and with application examples of chemically reactive processes in energy conversion (combustion engines in particular) as well as the synthesis of new materials.				
Lernziel	The students should become familiar with the fundamentals and with application examples of chemically reactive processes in energy conversion (combustion engines in particular) as well as the synthesis of new materials. The lecture is part of the focus "Energy, Flows & Processes" on the Bachelor level and is recommended as a basis for a future Master in the area of energy. It is also a facultative lecture on Master level in Energy Science and Technology and Process Engineering.				
Inhalt	Reaction kinetics, fuel oxidation mechanisms, premixed and diffusion laminar flames, two-phase-flows, turbulence and turbulent combustion, pollutant formation, applications in combustion engines. Synthesis of materials in flame processes: particles, pigments and nanoparticles. Fundamentals of design and optimization of flame reactors, effect of reactant mixing on product characteristics. Tailoring of products made in flame spray pyrolysis.				
Skript	Lecture material will be provided				
Literatur	I. Glassman, Combustion, 3rd edition, Academic Press, 1996. J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble, Verbrennung, Springer-Verlag, 1997.				
151-0135-00L	Fokus: Ausgewählte Themen in Forschung und Anwendung Energy, Flows und Processes <i>Nur für D-MAVT Bachelor-Studenten der Fokusvertiefung "Energy, Flows and Processes" und in Absprache mit dem Fokuskordinator</i>	W	1 KP	1A	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Selbständige Einarbeitung in ein umgrenztes Teilgebiet von Energy, Flows and Processes.				
Lernziel	Selbständige Einarbeitung in ein umgrenztes Teilgebiet von Energy, Flows and Processes.				
151-0973-00L	Einführung in die Verfahrenstechnik	W	4 KP	2V+2U	P. Rudolf von Rohr, F. Vogel
Kurzbeschreibung	Übersicht über die Verfahrenstechnik; Reaktoren, Bilanzen und Verweilzeiten; Übersicht thermischer Trennverfahren, Gleichgewichte bei Mehrphasensystemen; Einführung mechanische Verfahren und Partikelanalyse				
Lernziel	Vermitteln von Grundlagen der Verfahrenstechnik				
Inhalt	Übersicht über die Verfahrenstechnik; Reaktoren, Bilanzen und Verweilzeiten; Übersicht thermischer Trennverfahren, Gleichgewichte bei Mehrphasensystemen; Einführung mechanische Verfahren und Partikelanalyse				
Skript	Skript vorhanden				
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	S. E. Pratsinis, R. Büchel, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
151-0235-00L	Thermodynamics of Novel Energy Conversion Technologies	W	4 KP	3G	D. Poulikakos, S. Jung
Kurzbeschreibung	In the framework of this course we will look at a broad spectrum of novel energy conversion processes which are not based on the heat-power-conversion. Especially the production of electrical energy without using mechanical work will be covered.				

Lernziel	This course deals with novel energy conversion and storage systems such as fuel cells and micro-fuel cells, batteries, hydrogen production and storage, plasmonics and photovoltaics. The focus of the course is on the physics and basic understanding of those systems as well as their real-world applications.				
Inhalt	Part 1: Fundamentals: <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamic overview and exergy analysis; - Thermodynamics of multi-component-systems (mixtures) and phase equilibrium; - Electrochemistry; Part 2: Novel energy conversion and storage systems: <ul style="list-style-type: none"> - batteries and accumulators; - fuel cells and micro fuel cells (fundamentals, fabrication, modelling, and applications); - hydrogen production and storage, Fuel reforming; - Plasmonics and photovoltaics. 				
Skript	available (ca. 200 pages in English)				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be given in English: <ol style="list-style-type: none"> 1- Weekly exercises, each includes 1 or 2 questions which should be solved and returned at the specified due dates. Exercises count as 15% of the final grade. 2- One programming mini-project which should be finished at the specified due date. It counts as 5% of the final grade. 4- Final exam: Written exam during the regular examination session. It counts as 80% of the final grade. 				
151-0109-00L	Turbulent Flows	W	4 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny
Kurzbeschreibung	Inhalt <ul style="list-style-type: none"> - Laminare und turbulente Strömungen, Turbulenzentstehung - Statistische Beschreibung: Mittelung, Turbulenzenergie, Dissipation, Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Turbulenzberechnung 				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in grundlegende physikalische Phänomene turbulenter Strömungen und in Gesetzmässigkeiten zu ihrer Beschreibung, basierend auf den strömungsmechanischen Grundgleichungen und daraus abgeleiteten Gleichungen. Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung werden dargestellt.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften laminarer, transitioneller und turbulenter Strömungen - Turbulenzbeeinflussung und Turbulenzentstehung, hydrodynamische Instabilität und Transition - Statistische Beschreibung: Mittelung, Gleichungen für mittlere Strömung, turbulente Schwankungen, Turbulenzenergie, Reynoldsspannungen, Dissipation. Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum, Gitterturbulenz - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung (Wirbelzähigkeitsmodelle, k-epsilon-Modell). 				
Skript	Lecture notes in English, zusätzliches schriftliches Begleitmaterial auf Deutsch				
Literatur	S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000				
Voraussetzungen / Besonderes	Weiteres siehe: http://www.ifd.mavt.ethz.ch/education/Lectures/turb_flows				
151-0575-01L	Signals and Systems	W	4 KP	4G	R. D'Andrea, P. Reist
Kurzbeschreibung	Signals arise in most engineering applications. They contain information about the behavior of physical systems. Systems respond to signals and produce other signals. In this course, we explore how signals can be represented and manipulated, and their effects on systems. We further explore how we can discover basic system properties by exciting a system with various types of signals.				
Lernziel	Master the basics of signals and systems. Apply this knowledge to problems in the homework assignments and programming exercises.				
Inhalt	Discrete-time signals and systems. Fourier- and z-Transforms. Frequency domain characterization of signals and systems. System identification. Time series analysis. Filter design.				
Literatur	Schaum's Outlines: Signals and Systems (Second Edition) by Hwei P. Hsu, ISBN 978-0071634724.				
151-0573-00L	Systemmodellierung	W	4 KP	2V+2U	E. Shafai
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
401-0603-00L	Stochastik	W	4 KP	2V+1U	P. Embrechts
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themenbereich ab: Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Gemeinsame und bedingte Wahrscheinlichkeiten und Verteilungen, das Gesetz der Grossen Zahlen, die zentrale Grenzwertsatz, deskriptive Statistik, schliessende Statistik, Statistik bei normalverteilten Daten, Punktschätzungen, und Vergleich zweier Stichproben.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Stochastik.				
Inhalt	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, einige Grundbegriffe der mathematischen Statistik und Methoden der angewandten Statistik.				
Skript	Vorlesungsskript				
Literatur	Vorlesungsskript				
Voraussetzungen / Besonderes	Leistungskontrolle: Sessionsprüfung; schriftliche Prüfung; Hilfsmittel: 10 hand- oder computergeschriebene A4-Seiten, Taschenrechner; Dauer: 2 Stunden				
227-0076-00L	Elektrotechnik II	W	4 KP	2V+1U+1K	G. Andersson
Kurzbeschreibung	Beschreibung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich, Funktion grundlegender analoger und digitaler Schaltungen, Analog-Digital-Wandler. Grundlagen leistungselektronischer Konverter, Berechnung magnetischer Kreise, Grundprinzip der Kraft- und Drehmomentbildung, elektromechanische Energiewandlung, Funktionsprinzip ruhender und ausgewählter rotierender elektrischer Maschinen.				
Lernziel	siehe oben				

Inhalt Beschreibung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich, Funktion grundlegender analoger und digitaler Schaltungen, Analog-Digital-Wandler. Grundlagen leistungselektronischer Konverter, Berechnung magnetischer Kreise, Grundprinzip der Kraft- und Drehmomentbildung, elektromechanische Energiewandlung, Funktionsprinzip ruhender und ausgewählter rotierender elektrischer Maschinen.

▶▶▶▶ Mechatronik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0640-00L	Studies on Mechatronics ■ <i>Bitte wählen Sie unter www.ethz.ch/people/index einen der zur Auswahl stehenden Professoren anhand seines Forschungsbereichs aus und kontaktieren ihn direkt.</i> <i>Zur Auswahl stehen folgende Professoren: R. D'Andrea, J. Buchli, C. Daraio, J. Dual, R. Gassert, L. Guzzella, C. Hierold, F. Iida, J.W. Kolar, J. Lygeros, M. Meboldt, B. Nelson, M. Pollefeys, R. Riener, L. Thiele, R.Y. Siegwart, K. Wegener.</i>	O	5 KP	11A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Overview of Mechatronics topics and study subjects. Identification of minimum 10 pertinent refereed articles or works in the literature in consultation with supervisor or instructor. After 4 weeks, submission of a 2-page proposal outlining the value, state-of-the art and study plan based on these articles. After feedback on the substance and technical writing by the instructor, project commences.				
Lernziel	The students are familiar with the challenges of the fascinating and interdisciplinary field of Mechatronics and Mikrosystems. They are introduced in the basics of independent non-experimental scientific research and are able to summarize and to present the results efficiently.				
Inhalt	The students work independently on a study of selected topics in the field of Mechatronics or Microsystems. They start with a selection of scientific papers to continue literature research. The results (e.g. state-of-the-art, methods) are evaluated with respect to predefined criteria. Then the results are presented in an oral presentation and summarized in a report, which takes the discussion of the presentation into account.				
Literatur	will be available				
151-0514-00L	Technische Dynamik	W	4 KP	2V+1U	R. I. Leine, C. Glocker
Kurzbeschreibung	Inhalt: Variationsrechnung: Brachistochrone, Eulergleichungen, natürliche und freie Ränder, Transversalität, Hamilton-Prinzip. - Lagrangesche Dynamik: Virtuelle Arbeit, ideale Bindung, Prinzip von d'Alembert Lagrange, Lagrange II, Gleichgewichtspunkte, Linearisierung. - Approximation kontinuierlicher Schwinger: Finite Differenzen, gewichteten Residuen, Ritz- und Galerkin-Verfahren.				
Lernziel	Die Vorlesung besteht aus drei Teilen und richtet sich speziell an Studierende der Richtungen Regelungstechnik, Mechatronik, Dynamik, Kontinuumsmechanik und Strukturmechanik. Im ersten Teil werden die Grundlagen der klassischen Variationsrechnung in einem noch weitgehend anwendungsunabhängigen mathematischen Rahmen vermittelt. Ziel dieses Abschnitts ist es, die Studierenden mit einem Basiswissen auszustatten, mit dem sie variationelle Methoden, wie sie bei Optimalsteuerungsproblemen in der Regelungstechnik, der Lagrangeschen Dynamik und den Energieverfahren in der Kontinuumsmechanik zum Einsatz kommen, strukturell einordnen, verstehen und anwenden können. Der zweite Abschnitt behandelt die Dynamik von holonomen mechanischen Systemen mit endlichem Freiheitsgrad in Minimalkoordinaten. Ausgehend vom gegebenen Modell soll der Studierende in der Lage sein, die Bewegungsgleichungen des Systems mit Hilfe der Lagrangeschen Gleichungen zweiter Art aufzustellen, spezielle Lösungen zu finden und deren Störverhalten durch Linearisierung zu analysieren. Im dritten Teil werden verschiedene Näherungsverfahren zur Berechnung kontinuierlicher Schwinger vorgestellt. Ziel dieses Abschnitts ist es, dem Studierenden neben der direkten Auswertung am Beispiel ein strukturelles Verständnis zu vermitteln, wie sich die einzelnen Methoden aus einer variationellen Formulierung durch partielle Integration unter besonderer Berücksichtigung der Randbedingungen ineinander überführen lassen.				
Inhalt	1. Variationsrechnung: Brachistochronenproblem; Eulersche Gleichungen der Variationsrechnung für eine und mehrere Variablen, für erste und höhere Ableitungen, für skalar- und vektorwertige Funktionen; natürliche Randbedingungen, freie Ränder und Transversalität; Nebenbedingungen; Hamilton's Prinzip der stationären Wirkung 2. Lagrangesche Dynamik: Virtuelle Arbeit; Ideale zweiseitige geometrische Bindung; Prinzip von d'Alembert Lagrange; Lagrangesche Gleichungen 2. Art; Gleichgewichtspunkte, stationäre Lösungen; Linearisierung 3. Approximation kontinuierlicher Schwinger: Analytische Lösung des Euler-Bernoulli-Balkens; Finite-Differenzen-Verfahren; Verfahren der gewichteten Residuen; Ritz-Galerkin-Verfahren und Finite Elemente; Ritz-Verfahren				
Skript	Es gibt kein Vorlesungsskript. Den Studenten wird empfohlen, eine eigene Mitschrift der Vorlesung anzufertigen. Ein Katalog mit Übungsaufgaben wird ausgegeben. Die zugehörigen Musterlösungen werden nach Bearbeitung auf der Homepage zugänglich gemacht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Mechanik III oder äquivalente Kurse in der Dynamik. Leistungskontrolle: Schriftliche Prüfung - Hilfsmittel: Bücher, Skripten, Mitschrift, keine elektronischen Hilfsmittel - Prüfungsdauer: 90 Minuten - Weitere Informationen zum Vorlesungs- und Übungsbetrieb auf der Homepage der Vorlesung				
151-0575-01L	Signals and Systems	W	4 KP	4G	R. D'Andrea, P. Reist
Kurzbeschreibung	Signals arise in most engineering applications. They contain information about the behavior of physical systems. Systems respond to signals and produce other signals. In this course, we explore how signals can be represented and manipulated, and their effects on systems. We further explore how we can discover basic system properties by exciting a system with various types of signals.				
Lernziel	Master the basics of signals and systems. Apply this knowledge to problems in the homework assignments and programming exercises.				
Inhalt	Discrete-time signals and systems. Fourier- and z-Transforms. Frequency domain characterization of signals and systems. System identification. Time series analysis. Filter design.				
Literatur	Schaum's Outlines: Signals and Systems (Second Edition) by Hwei P. Hsu, ISBN 978-0071634724.				
376-1504-00L	Physical Human Robot Interaction (pHRI) ■ <i>This course is restricted to 24 students.</i>	W	4 KP	2V+2U	R. Gassert, R. Riener
Kurzbeschreibung	This course focuses on the emerging, interdisciplinary field of physical human-robot interaction, bringing together themes from robotics, real-time control, human factors, haptics, virtual environments, interaction design and other fields to enable the development of human-oriented robotic systems.				

Lernziel	<p>The objective of this course is to give an introduction to the fundamentals of physical human robot interaction, through lectures on the underlying theoretical/mechatronics aspects and application fields, in combination with a hands-on lab tutorial. The course will guide students through the design and evaluation process of such systems.</p> <p>By the end of this course, you should understand the critical elements in human-robot interactions - both in terms of engineering and human factors - and use these to evaluate and design safe and efficient assistive and rehabilitative robotic systems. Specifically, you should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) identify critical human factors in physical human-robot interaction and use these to derive design requirements; 2) compare and select mechatronic components that optimally fulfill the defined design requirements; 3) derive a model of the device dynamics to guide and optimize the selection and integration of selected components into a functional system; 4) design control hardware and software and implement and test human-interactive control strategies on the physical setup; 5) characterize and optimize such systems using both engineering and psychophysical evaluation metrics; 6) investigate and optimize one aspect of the physical setup and convey and defend the gained insights in a technical presentation.
Inhalt	<p>This course provides an introduction to fundamental aspects of physical human-robot interaction. After an overview of human haptic, visual and auditory sensing, neurophysiology and psychophysics, principles of human-robot interaction systems (kinematics, mechanical transmissions, robot sensors and actuators used in these systems) will be introduced. Throughout the course, students will gain knowledge of interaction control strategies including impedance/admittance and force control, haptic rendering basics and issues in device design for humans such as transparency and stability analysis, safety hardware and procedures. The course is organized into lectures that aim to bring students up to speed with the basics of these systems, readings on classical and current topics in physical human-robot interaction, laboratory sessions and lab visits.</p> <p>Students will attend periodic laboratory sessions where they will implement the theoretical aspects learned during the lectures. Here the salient features of haptic device design will be identified and theoretical aspects will be implemented in a haptic system based on the haptic paddle (http://eduhaptics.org/index.php/HapticDevices/HapticPaddles), by creating simple dynamic haptic virtual environments and understanding the performance limitations and causes of instabilities (direct/virtual coupling, friction, damping, time delays, sampling rate, sensor quantization, etc.) during rendering of different mechanical properties.</p>
Skript	<p>Will be distributed through the document repository before the lectures. http://www.relab.ethz.ch/education/pHRI</p>
Literatur	<p>Abbott, J. and Okamura, A. (2005). Effects of position quantization and sampling rate on virtual-wall passivity. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 21(5):952 - 964.</p> <p>Adams, R. and Hannaford, B. (1999). Stable haptic interaction with virtual environments. <i>Robotics and Automation, IEEE Transactions on</i>, 15(3):465 -474.</p> <p>Buerger, S. and Hogan, N. (2007). Complementary stability and loop shaping for improved human robot interaction. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 23(2):232 -244.</p> <p>Burdea, G. and Brooks, F. (1996). Force and touch feedback for virtual reality. John Wiley & Sons New York NY.</p> <p>Colgate, J. and Brown, J. (1994). Factors affecting the z-width of a haptic display. In <i>Robotics and Automation, 1994. Proceedings., 1994 IEEE International Conference on</i>, pages 3205 -3210 vol.4.</p> <p>Diolaiti, N., Niemeyer, G., Barbagli, F., and Salisbury, J. (2006). Stability of haptic rendering: Discretization, quantization, time delay, and coulomb effects. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 22(2):256 -268.</p> <p>Gillespie, R. and Cutkosky, M. (1996). Stable user-specific haptic rendering of the virtual wall. In <i>Proceedings of the ASME International Mechanical Engineering Congress and Exhibition</i>, volume 58, pages 397-406.</p> <p>Hannaford, B. and Ryu, J.-H. (2002). Time-domain passivity control of haptic interfaces. <i>Robotics and Automation, IEEE Transactions on</i>, 18(1):1 -10.</p> <p>Hashtrudi-Zaad, K. and Salcudean, S. (2001). Analysis of control architectures for teleoperation systems with impedance/admittance master and slave manipulators. <i>The International Journal of Robotics Research</i>, 20(6):419.</p> <p>Hayward, V. and Astley, O. (1996). Performance measures for haptic interfaces. In <i>ROBOTICS RESEARCH-INTERNATIONAL SYMPOSIUM-</i>, volume 7, pages 195-206. Citeseer.</p> <p>Hayward, V. and Maclean, K. (2007). Do it yourself haptics: part i. <i>Robotics Automation Magazine, IEEE</i>, 14(4):88 -104.</p> <p>Leskovsky, P., Harders, M., and Szeekely, G. (2006). Assessing the fidelity of haptically rendered deformable objects. In <i>Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2006 14th Symposium on</i>, pages 19 - 25.</p> <p>MacLean, K. and Hayward, V. (2008). Do it yourself haptics: Part ii [tutorial]. <i>Robotics Automation Magazine, IEEE</i>, 15(1):104 -119.</p> <p>Mahvash, M. and Hayward, V. (2003). Passivity-based high-fidelity haptic rendering of contact. In <i>Robotics and Automation, 2003. Proceedings. ICRA '03. IEEE International Conference on</i>, volume 3, pages 3722 - 3728 vol.3.</p> <p>Mehling, J., Colgate, J., and Peshkin, M. (2005). Increasing the impedance range of a haptic display by adding electrical damping. In <i>Eurohaptics Conference, 2005 and Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2005. World Haptics 2005. First Joint</i>, pages 257 - 262.</p> <p>Okamura, A., Richard, C., and Cutkosky, M. (2002). Feeling is believing: Using a force-feedback joystick to teach dynamic systems. <i>JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION-WASHINGTON-</i>, 91(3):345-350.</p> <p>O'Malley, M. and Goldfarb, M. (2004). The effect of virtual surface stiffness on the haptic perception of detail. <i>Mechatronics, IEEE/ASME Transactions on</i>, 9(2):448 -454.</p> <p>Richard, C. and Cutkosky, M. (2000). The effects of real and computer generated friction on human performance in a targeting task. In <i>Proceedings of the ASME Dynamic Systems and Control Division</i>, volume 69, page 2.</p> <p>Salisbury, K., Conti, F., and Barbagli, F. (2004). Haptic rendering: Introductory concepts. <i>Computer Graphics and Applications, IEEE</i>, 24(2):24-32.</p> <p>Weir, D., Colgate, J., and Peshkin, M. (2008). Measuring and increasing z-width with active electrical damping. In <i>Haptic interfaces for virtual environment and teleoperator systems, 2008. haptics 2008. symposium on</i>, pages 169 -175.</p> <p>Yasrebi, N. and Constantinescu, D. (2008). Extending the z-width of a haptic device using acceleration feedback. <i>Haptics: Perception, Devices and Scenarios</i>, pages 157-162.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Notice: The registration is limited to 24 students There are 4 credit points for this lecture. The lecture will be held in English. The students are expected to have basic control knowledge from previous classes. http://www.relab.ethz.ch/education/pHRI</p>

151-0621-00L	Microsystems Technology	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozessstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozessstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				

Inhalt	- Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik.
Skript	Handouts (online erhältlich)
Literatur	- S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology - W. Menz, J. Mohr, O.Paul: Microsystem Technology - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II
227-0113-00L	Leistungselektronik W 6 KP 4G J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.
Lernziel	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.
Inhalt	Grundstruktur leistungselektronischer Systeme, Beispiele. DC/DC-Konverter, Potentialtrennung. Regelungstechnische Modellierung von DC/DC-Konvertern, State-Space-Averaging, PWM-Switch-Model. Leistungshalbleiter, Nichtidealitäten, Kühlung. Magnetische Bauelemente, Skin- und Proximity- Effekt, Dimensionierung. EMV. Einphasen- Diodenbrücke mit kapazitiver Glättung, Netzurückwirkungen, Leistungsfaktorkorrektur. Selbstgeführte Einphasen- u. Dreiphasen-Brückenschaltung mit eingepprägter Ausgangsspannung, Modulation, Raumzeigerbegriff. Netzgeführte Einphasen-Brückenschaltung, Kommutierung, Wechselrichterbetrieb, WR-Kippen. Netzgeführte Dreiphasen-Brückenschaltung, ungesteuert und gesteuert/kapazitive und induktive Glättung. Parallelschaltung netzgeführter Stromrichter, Saugdrosselschaltung. Gegenparallelschaltung netzgeführter Dreiphasen-Brückenschaltungen, Vierquadranten-Gleichstrommaschinenantrieb. Resonanz-Thyristorstromrichter, u-Zi-Diagramm.
Skript	Skript und Simulationsprogramm für interaktives Lernen und Visualisierung, Übungen mit Musterlösungen
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Elektrotechnik und Signaltheorie.
227-0517-00L	Electrical Drive Systems II W 6 KP 4G P. Steimer, G. Scheuer, C. A. Stulz
Kurzbeschreibung	In Antriebssysteme II werden die wichtigsten Umrichtertopologien erläutert. Es werden passive Gleichrichter und aktive Wechselrichter, insbesondere der 3-Punkt-Pulsumrichter mit seinen Schalt- und Transferfunktionen, vertieft betrachtet. Darauf aufbauend wird die Anwendung dieser Bausteine auf der Netz- wie auch auf der Motorseite genauer erläutert.
Lernziel	Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis in Bezug auf die Auslegung der Hauptkomponenten eines kompletten Antriebssystems, der wesentlichen Interaktionen mit dem Netz bzw. der elektrischen Maschine sowie der dazugehörigen Regelung.
Inhalt	Umrichtertopologien (Schalter oder Zellen basiert), höherpulsige Diodengleichrichter; Systemaspekte Transformatoren und elektrische Maschine; 3-Punkt-Pulsumrichter und seine Schalt- und Transferfunktionen; Netzurückwirkungen; Direct Torque Control (DTC) von pulsumrichter gespeisten elektrischen Maschinen; Repetition Common Mode Spannungen und Ströme; Reflexion beim Einsatz von Leistungskabeln, Isolations- und Lagerbeanspruchung.
Skript	Vorlesungsskript, Arbeitsblätter. Firmendokumentation, Fachexkursionen.
Literatur	Vorlesungsskript, Fachexkursion.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Elektrische Antriebssysteme I (empfohlen), Grundlagen in Elektrotechnik, Leistungselektronik, Automatik und Mechatronik.
151-0604-00L	Microrobotics W 4 KP 3G B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.
Lernziel	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.
151-0138-00L	Fokus: Ausgewählte Themen in Forschung und Anwendung Mechatronik ■ W 1 KP 2A B. Nelson <i>Nur für D-MAVT Bachelor-Studierende der Fokusvertiefung "Mechatronik" und in Absprache mit dem Fokuskoordinator</i>
Kurzbeschreibung	Selbständige Einarbeitung in ein umgrenztes Teilgebiet der Mechatronik.
Lernziel	Selbständige Einarbeitung in ein umgrenztes Teilgebiet der Mechatronik.

▶▶▶▶ Mikrosysteme und Nanotechnologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0619-00L	Introduction to Nanoscale Engineering <i>The number of students is limited to 20.</i>	W	5 KP	2V+3P	S. E. Pratsinis, D. J. Norris, A. Teleki Sotiriou, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über Grundkonzepte des nanoscale engineering. Die Beweglichkeit kleiner Objekte, herrschende Kräfte, Oberflächenspannungen und Benetzbarkeit sind einige der angesprochenen physikalischen Phänomene. Diese werden angewandt, um Entstehungs- und Wachstumsvorgänge von Nanopartikeln sowie die Herstellung und Charakterisierung nanoskaliger Strukturen zu beschreiben.				
Lernziel	Das Vorlesungsziel ist es, die Studierenden mit Grunderscheinungen und Abläufen in der Nanowelt vertraut zu machen. Dabei soll die enge Verknüpfung der ingenieurtechnischen Betrachtung mit jener der Physik, Chemie, Materialwissenschaften und der Biologie verdeutlicht werden. Ferner soll die Entwicklung von Prozessen und Technologien aufgezeigt werden, die auf nanoskaligen Eigenschaften und Vorgängen beruhen oder diese beinhalten.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Nanopartikel - Bausteine zur Herstellung von Strukturen, Bauteilen und Geräten - Partikelgrößen-Klassifizierung und -auswahl - Synthese von Nanopartikeln - Kräfte zwischen kleinen Objekten - Kontrolle von Nanopartikeleigenschaften in der Gasphase - Die elektrische Doppelschicht - Charakterisierung von Nanomaterialien - Mikroskope und Werkzeuge für nanoskalige Objekte - Herstellung dünner Filme - Nanofabrikation - Einblick in aktuelle Forschungsthemen im Rahmen eines "Mini-Projektes" mit Präsentation und Abschlussbericht
--------	---

151-0643-00L	Studies on Micro and Nano Systems	W	5 KP	11A	Professor/innen
	<i>Please contact one of the following professors directly:</i>				
	<i>Dual, J. : http://www.zfm.ethz.ch/d/edu/pro/index.htm Hierold, Ch.: http://www.micro.mavt.ethz.ch/education/bachelor/studies Topics Nelson, B.: http://www.iris.ethz.ch/msrl/education/ Poulidakos, D.: http://www.ltnt.ethz.ch/teaching/index Pratsinis, S.E. : http://www.ptl.ethz.ch/education/index Stemmer, A. : http://www.nano.mavt.ethz.ch/SADA/SADA.html Norris, D.: http://www.omel.ethz.ch/research/index Daraio, Ch.: http://www.mavt.ethz.ch/people/professoren/daraioc/index</i>				
Kurzbeschreibung	The students get familiarized with the challenges of the fascinating and interdisciplinary field of Micro- and Nanosystems. They are introduced to the basics of independent non-experimental scientific research and are able to summarize and to present the results efficiently.				
Lernziel	The students get familiarized with the challenges of the fascinating and interdisciplinary field of Micro- and Nanosystems. They are introduced to the basics of independent non-experimental scientific research and are able to summarize and to present the results efficiently.				
Inhalt	Students work independently on a study of selected topics in the field of Micro- and Nanosystems. They start with a selection of scientific papers, and continue with an independent literature research. The results (e.g. state-of-the-art, methods) are evaluated with respect to predefined criteria. Then the results are presented in an oral presentation and summarized in a report, which takes the discussion of the presentation into account.				
Literatur	Literature will be provided				
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Lernziel	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0621-00L	Microsystems Technology	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozess-technologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozess-technologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik. 				
Skript	Handouts (online erhältlich)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology - W. Menz, J. Mohr, O.Paul: Microsystem Technology - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II				
151-0140-00L	Fokus: Ausgewählte Themen in Forschung und Anwendung Mikro- und Nanosysteme ■	W	1 KP	2A	C. Hierold
	<i>Nur für D-MAVT Bachelor-Studierende der Fokusvertiefung "Mikrosysteme und Nanotechnologie" und in Absprache mit dem Fokuskordinator</i>				
Kurzbeschreibung	Selbständige Einarbeitung in ein umgrenztes Teilgebiet der Mikro- und Nanosysteme.				
Lernziel	Selbständige Einarbeitung in ein umgrenztes Teilgebiet der Mikro- und Nanosysteme.				
151-0911-00L	Introduction to Plasmonics	W	4 KP	2V+1U	D. J. Norris
Kurzbeschreibung	This course provides fundamental knowledge of surface plasmon polaritons and discusses their applications in plasmonics.				

Lernziel	Electromagnetic oscillations known as surface plasmon polaritons have many unique properties that are useful across a broad set of applications in biology, chemistry, physics, and optics. The field of plasmonics has arisen to understand the behavior of surface plasmon polaritons and to develop applications in areas such as catalysis, imaging, photovoltaics, and sensing. In particular, metallic nanoparticles and patterned metallic interfaces have been developed to utilize plasmonic resonances. The aim of this course is to provide the basic knowledge to understand and apply the principles of plasmonics. The course will strive to be approachable to students from a diverse set of science and engineering backgrounds.
Inhalt	<p>Fundamentals of Plasmonics</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basic electromagnetic theory - Optical properties of metals - Surface plasmon polaritons on surfaces - Surface plasmon polariton propagation - Localized surface plasmons <p>Applications of Plasmonics</p> <ul style="list-style-type: none"> - Waveguides - Extraordinary optical transmission - Enhanced spectroscopy - Sensing - Metamaterials
Skript	Class notes and handouts
Literatur	S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications, 2007, Springer
Voraussetzungen / Besonderes	Physics I, Physics II

▶▶▶▶ Produktionstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0705-00L	Fertigungstechnik I	O	4 KP	2V+2U	K. Wegener, M. Boccadoro, F. Kuster
Kurzbeschreibung	Vertiefung in die Fertigungsverfahren Bohren, Fräsen, Schleifen, Honen, Läppen, Funkenerosion und elektrochemisches Abtragen. Stabilität von Prozessen, Prozessketten und Verfahrenswahl.				
Lernziel	Vertiefte Behandlung der spanenden Fertigungsverfahren und ihrer Optimierung. Kenntnisse der NC-Technik, Prozess- and Maschinendynamik und Rattern sowie Prozessüberwachung.				
Inhalt	Vertiefte Betrachtung der spanenden Fertigungsverfahren und ihrer Optimierung, Zerspanung mit unbestimmter Schneide wie Schleifen, Honen und Läppen, Bearbeitungsverfahren ohne Schneide wie EDM, ECM, Ausblick auf Zusatzgebiete wie NC-Techniken, Maschinen- und Prozessdynamik inklusive Rattern sowie Prozessüberwachung.				
Skript	ja				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Empfehlung: Vorlesung 151-0700-00L Fertigungstechnik Wahlfach im 4. Semester Sprache: Auf Wunsch erhalten englischsprachige Studenten Hilfe auf Anfrage, englische Übersetzungen der Präsentationsfolien.				
151-0733-00L	Umformtechnik III - Umformtechnische Verfahren	O	4 KP	2V+2U	P. Hora
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Technologiegrundkenntnisse zu den wichtigsten Verfahren der Blech-, Rohr- und Massivumformung. Behandelt werden insbesondere Elementar-Berechnungsmethoden, welche eine schnelle Beurteilung des Prozessverhaltens und so eine grobe Prozessauslegung erlauben. Prozessspezifisch werden Spannungs- und Formänderungszustände analysiert und die Verfahrensgrenzen aufgezeigt.				
Lernziel	Kennenlernen umformtechnischer Verfahren. Wahl des Umformverfahrens. Auslegung einer umformtechnischen Fertigung.				
Inhalt	Behandlung der Umformverfahren Blechumformen, Biegen, Stanzen, Kaltmassivumformen, Strangpressen, Durchziehen, Freiform- und Gesenkschmieden, Walzen; Wirkprinzip; Elementarmethoden zur Abschätzung der Spannungen und Dehnungen; Grundlagen der Prozessauslegung; Verfahrensgrenzen und Arbeitsgenauigkeit; Werkzeuge und Handhabung; Maschinen und Maschineneinsatz.				
Skript	ja				
151-0717-00L	Mechanische Produktion: Montieren, Fügen, Beschichten	W	4 KP	2V+1U	F. Kuster, V. H. Derflinger, F. Durand, S. Koch
Kurzbeschreibung	Verstehen der Komplexität der Montage sowie ihrer Bedeutung als Erfolgs- und Kostenfaktor. Die Montage als Kombination verschiedener Tätigkeiten wie Fügen, Handhaben, Justieren usw. Fügetechniken; lösbare und unlösbare Verbindungen. Montageanlagen. Beschichtungstechniken und ihre Aufgaben, insbesondere Korrosionsschutz.				
Lernziel	Verstehen der Komplexität der Montage sowie ihrer Bedeutung als Erfolgs- und Kostenfaktor. Einführung in die Einzeltechniken, insbesondere die Füge- und Beschichtungstechniken.				
Inhalt	Die Montage als Kombination verschiedener Tätigkeiten wie Fügen, Handhaben, Justieren usw. Fügetechniken; lösbare und unlösbare Verbindungen. Montageanlagen. Beschichtungstechniken und ihre Aufgaben, insbesondere Korrosionsschutz.				
Skript	ja				
Voraussetzungen / Besonderes	Empfohlen zur Fokusvertiefung Produktionstechnik Mehrheitlich Dozenten aus der Industrie.				
151-0731-00L	Umformtechnik I - Grundlagen	W	4 KP	2V+2U	P. Hora
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Maschinen-, Produktions- und Werkstoffingenieuren die Grundlagen der Umformtechnik. Die Inhalte der Vorlesung sind: Uebersicht über umformtechnische Fertigungsverfahren, umformspezifische Beschreibung der Materialeigenschaften und ihre experimentelle Erfassung, Stoffgesetze, Eigenspannungen, Wärmebilanz, Tribologie von Umformsystemen, Werkstück- und Werkzeugversagen.				
Lernziel	Umformtechnische Verfahren stellen mit einem Anteil von rund 70% bezogen auf die weltweit verarbeitete Metallmenge das mengen- und kostenmässig wichtigste Fertigungsverfahren der metallverarbeitenden Industrie dar. Typische Anwendungen der Umformtechnik reichen von der Blechteilfertigung im Autokarosseriebau, über Anwendungen der Food- und Pharmaverpackung, Herstellung von Implantaten der Medizinaltechnik bis zur Herstellung von Leiterverbindungen bei Mikroelektronikkomponenten. Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Grundlagen, welche zur Beurteilung umformtechnischer Prozesse und ihres industriellen Einsatzes wichtig sind. Dazu gehören neben der Kenntnis der wichtigsten Umformverfahren auch Grundkenntnisse zur Beschreibung des plastischen Werkstoffverhaltens und Kenntnisse der Verfahrensgrenzen.				
Inhalt	Uebersicht über die wichtigsten Verfahren der Umformtechnik und ihre Anwendungsgebiete, Beschreibung des plastischen Umformverhaltens von Metallen, Grundlagen der plastomechanischen Berechnungen, Umformeigenspannungen, Thermo-mechanische Kopplung der Umformprozesse, Einfluss der Tribologie. Werkstückversagen durch Reisser und Falten, Werkzeugversagen durch Bruch und Verschleiss, Umformwerkzeuge und Umformprozesse der Blech- und Massivumformung, Handlingsysteme, Umformmaschinen.				
Skript	ja				
151-0719-00L	Qualität von Werkzeugmaschinen - Dynamik, Mikro- und Submikrosesstechnik	W	4 KP	2V+1U	W. Knapp, F. Kuster

Kurzbeschreibung	Die Maschinenmesstechnik umfasst den prinzipiellen Aufbau von Produktionsmaschinen, deren Lagerungen und Führungen, die möglichen geometrischen, kinematischen, thermischen und dynamischen Abweichungen von Werkzeugmaschinen und deren Prüfung, die Wirkung der Abweichungen auf das Werkstück, die Prüfung von Antrieben und Steuerungen, sowie die Überprüfung der Maschinenfähigkeit.				
Lernziel	Kenntnis von - Maschinenaufbau - Abweichungen von Lagerungen, Führungen und Maschinen - Wirkung der Abweichungen auf das Werkstück - Dynamik mechanischer Systeme - geometrische, kinematische, thermische, dynamische Prüfung von Werkzeugmaschinen - Testunsicherheit - Maschinenfähigkeit				
Inhalt	Fertigungsmesstechnik für Produktionsmaschinen - Grundlagen, wie Maschinenaufbau und Maschinenkoordinatensystem - Aufbau und Abweichungen von Lagerungen und Führungen - Fehlerbudget, Wirkung von Abweichungen auf das Werkstück - geometrische und kinematische Abnahme von Produktionsmaschinen - Umschlagmessung, mehrdimensionale Maschinenmesstechnik - thermische Einflüsse auf Werkzeugmaschinen und deren Prüfung - Testunsicherheit, Simulation - Dynamik mechanischer Systeme, dynamische Erreger - Maschinendynamik und die Werkzeuge Modalanalyse und Finite Elemente Methode (FEM) - Prüfen von Steuerung und Antrieben - Maschinenfähigkeit				
Skript	Arbeitsunterlagen werden in der Vorlesung verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Praktische Übungen in den Labors und an den Werkzeugmaschinen des IWF vertiefen den Stoff der Vorlesung.				
151-0703-00L	Betriebliche Simulation von Produktionsanlagen	W	4 KP	2V+1U	P. Acél
Kurzbeschreibung	Der Studierende lernt den Umgang mit ereignisorientierter Simulation zur Auslegung und betrieblichen Optimierung von Produktionsanlagen anhand von Praxisbeispielen.				
Lernziel	Der Studierende lernt die richtige Anwendung (Wo? Wann? Wie?) der ereignisorientierten und computerbasierten Simulation in der Abbildung von Betriebsabläufen und Produktionsanlagen. Anhand von Praxisbeispielen wird betriebliche Simulation in Produktion, Logistik und Planung aufgezeigt. Der Studierende soll erste eigene Erfahrungen in der Anwendung machen.				
Inhalt	- Anwendung und Einsatzgebiete der ereignisorientierten Simulation - Beispielhafte Anwendung eines Softwaretools (Technomatrix-Simulation-Software) - Innerer Aufbau und Funktionsweise von Simulationstools - Vorgehen zur Anwendung: Optimierung, Versuchsplanung, Auswertung, Datenaufbereitung - Steuerungsphilosophien, Notfallkonzepte, Abtaktung, Fertigungsinseln - Anwendung auf die Anlagenprojektierung				
Skript	Der Stoff wird durch praxisorientierte Übungen und eine Exkursion vertieft. Ein Gastreferat stellt ein Beispiel aus der Praxis vor.				
Voraussetzungen / Besonderes	Wird vorlesungsbegleitend ausgegeben (+ PDF) Empfohlen für alle Bachelor-Studierenden im 5. Semester und Master-Studierenden im 7. Semester.				
151-0833-00L	Principles of Nonlinear Finite-Element-Methods	W	5 KP	2V+2U	P. Hora, B. Berisha, N. Manopulo
Kurzbeschreibung	Die meisten Problemstellungen im Ingenieurwesen sind nichtlinearer Natur. Die Nichtlinearitäten werden hauptsächlich durch nichtlineares Werkstoffverhalten, Kontaktbedingungen und Strukturinstabilitäten hervorgerufen. Im Rahmen dieser Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der nichtlinearen Finite-Element-Methoden zur Lösung von solchen Problemstellungen vermittelt.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundkenntnissen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methode (FEM). Der Fokus der Vorlesung liegt bei der Vermittlung der theoretischen Grundlagen der nichtlinearen FE-Methoden für implizite und explizite Formulierungen. Typische Anwendungen der nichtlinearen FE-Methode sind Simulationen von:				
Inhalt	- Crash - Kollaps von Strukturen - Materialien aus der Biomechanik (Softmaterials) - allgemeinen Umformprozessen Insbesondere wird die Modellierung des nichtlinearen Werkstoffverhalten, thermomechanischen Vorgängen und Prozessen mit grossen plastischen Deformationen behandelt. Im Rahmen von begleitenden Übungen wird die Fähigkeit erworben, selber virtuelle Modelle zur Beschreibung von komplexen nichtlinearen Systemen aufzubauen. Wichtige Modelle wie z.B. Stoffgesetze werden in Matlab programmiert.				
Skript	ja				
Literatur	Bathe, K. J., Finite-Elemente-Methoden, Springer-Verlag, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Bei einer grossen Anzahl von Studenten werden bei Bedarf zwei Übungstermine angeboten.				
151-0514-00L	Technische Dynamik	W	4 KP	2V+1U	R. I. Leine, C. Glocker
Kurzbeschreibung	Inhalt: Variationsrechnung: Brachistochrone, Eulergleichungen, natürliche und freie Ränder, Transversalität, Hamilton-Prinzip. - Lagrangesche Dynamik: Virtuelle Arbeit, ideale Bindung, Prinzip von d'Alembert Lagrange, Lagrange II, Gleichgewichtspunkte, Linearisierung. - Approximation kontinuierlicher Schwinger: Finite Differenzen, gewichteten Residuen, Ritz- und Galerkin-Verfahren.				

Lernziel	Die Vorlesung besteht aus drei Teilen und richtet sich speziell an Studierende der Richtungen Regelungstechnik, Mechatronik, Dynamik, Kontinuumsmechanik und Strukturmechanik. Im ersten Teil werden die Grundlagen der klassischen Variationsrechnung in einem noch weitgehend anwendungsunabhängigen mathematischen Rahmen vermittelt. Ziel dieses Abschnitts ist es, die Studierenden mit einem Basiswissen auszustatten, mit dem sie variationelle Methoden, wie sie bei Optimalsteuerungsproblemen in der Regelungstechnik, der Lagrangeschen Dynamik und den Energieverfahren in der Kontinuumsmechanik zum Einsatz kommen, strukturell einordnen, verstehen und anwenden können. Der zweite Abschnitt behandelt die Dynamik von holonomen mechanischen Systemen mit endlichem Freiheitsgrad in Minimalkoordinaten. Ausgehend vom gegebenen Modell soll der Studierende in der Lage sein, die Bewegungsgleichungen des Systems mit Hilfe der Lagrangeschen Gleichungen zweiter Art aufzustellen, spezielle Lösungen zu finden und deren Störverhalten durch Linearisierung zu analysieren. Im dritten Teil werden verschiedene Näherungsverfahren zur Berechnung kontinuierlicher Schwinger vorgestellt. Ziel dieses Abschnitts ist es, dem Studierenden neben der direkten Auswertung am Beispiel ein strukturelles Verständnis zu vermitteln, wie sich die einzelnen Methoden aus einer variationellen Formulierung durch partielle Integration unter besonderer Berücksichtigung der Randbedingungen ineinander überführen lassen.				
Inhalt	1. Variationsrechnung: Brachistochronenproblem; Eulersche Gleichungen der Variationsrechnung für eine und mehrere Variablen, für erste und höhere Ableitungen, für skalar- und vektorwertige Funktionen; natürliche Randbedingungen, freie Ränder und Transversalität; Nebenbedingungen; Hamilton's Prinzip der stationären Wirkung 2. Lagrangesche Dynamik: Virtuelle Arbeit; Ideale zweiseitige geometrische Bindung; Prinzip von d'Alembert Lagrange; Lagrangesche Gleichungen 2. Art; Gleichgewichtspunkte, stationäre Lösungen; Linearisierung 3. Approximation kontinuierlicher Schwinger: Analytische Lösung des Euler-Bernoulli-Balkens; Finite-Differenzen-Verfahren; Verfahren der gewichteten Residuen; Ritz-Galerkin-Verfahren und Finite Elemente; Ritz-Verfahren				
Skript	Es gibt kein Vorlesungsskript. Den Studenten wird empfohlen, eine eigene Mitschrift der Vorlesung anzufertigen. Ein Katalog mit Übungsaufgaben wird ausgegeben. Die zugehörigen Musterlösungen werden nach Bearbeitung auf der Homepage zugänglich gemacht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Mechanik III oder äquivalente Kurse in der Dynamik. Leistungskontrolle: Schriftliche Prüfung - Hilfsmittel: Bücher, Skripten, Mitschrift, keine elektronischen Hilfsmittel - Prüfungsdauer: 90 Minuten - Weitere Informationen zum Vorlesungs- und Übungsbetrieb auf der Homepage der Vorlesung				
227-0113-00L	Leistungselektronik	W	6 KP	4G	J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.				
Lernziel	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.				
Inhalt	Grundstruktur leistungselektronischer Systeme, Beispiele. DC/DC-Konverter, Potentialtrennung. Regelungstechnische Modellierung von DC/DC-Konvertern, State-Space-Averaging, PWM-Switch-Model. Leistungshalbleiter, Nichtidealitäten, Kühlung. Magnetische Bauelemente, Skin- und Proximity- Effekt, Dimensionierung. EMV. Einphasen- Diodenbrücke mit kapazitiver Glättung, Netzurückwirkungen, Leistungsfaktorkorrektur. Selbstgeführte Einphasen- u. Dreiphasen-Brückenschaltung mit eingepprägter Ausgangsspannung, Modulation, Raumzeigerbegriff. Netzgeführte Einphasen-Brückenschaltung, Kommutierung, Wechselrichterbetrieb, WR-Kippen. Netzgeführte Dreiphasen-Brückenschaltung, ungesteuert und gesteuert/kapazitive und induktive Glättung. Parallelschaltung netzgeführter Stromrichter, Saugdrosselschaltung. Gegenparallelschaltung netzgeführter Dreiphasen-Brückenschaltungen, Vierquadranten-Gleichstrommaschinenantrieb. Resonanz-Thyristorstromrichter, u-Zi-Diagramm.				
Skript	Skript und Simulationsprogramm für interaktives Lernen und Visualisierung, Übungen mit Musterlösungen				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Elektrotechnik und Signaltheorie.				
151-0573-00L	Systemmodellierung	W	4 KP	2V+2U	E. Shafai
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
151-0141-00L	Fokus: Ausgewählte Themen in Forschung und Anwendung Produktionstechnik ■	W	1 KP	1A	K. Wegener
	<i>Nur für D-MAVT Bachelor-Studenten der Fokusvertiefung "Produktionstechnik" und in Absprache mit dem Fokuskoordinator.</i>				
Kurzbeschreibung	Selbstständige Einarbeitung in ein eng umgrenztes Teilgebiet der Fertigungstechnik und Aufbereitung zu einem technischen Bericht.				
Lernziel	Selbstständige Einarbeitung in ein eng umgrenztes Teilgebiet der Fertigungstechnik und Aufbereitung zu einem technischen Bericht.				
151-0723-00L	Produktion von elektrischen und elektronischen Komponenten	W	4 KP	3G	A. Kunz, A. Guber, R.-D. Moryson, F. Reichert
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung verfolgt die Prozesskette der Wertschöpfung elektrischer und elektronischer Komponenten: Inhalt sind der Schaltungsentwurf und die Schaltungsentwicklung, die Fertigung elektronischer Schaltungen in Leiterplatten und Hybridtechnik, integrierte Prüftechnik, die Planung von Produktionsanlagen, Fertigung hochintegrierter elektronischer Bausteine vom Wafer an sowie das Recycling.				
Lernziel	Kenntnisse der Wertschöpfungskette Elektronik. Fertigungsgerechte Planung der Produkte sowie deren Fertigung. Aufbau von Produktionsanlagen, Recycling.				

Inhalt	Ohne elektronische Komponenten geht nichts mehr. Typische Maschinenbauprodukte wie Werkzeugmaschinen oder Fahrzeuge haben heute einen wertmässigen Anteil an elektrischen und elektronischen Komponenten von über 60%, so dass der Zugang zur bzw. die Beherrschung der Wertschöpfung von entscheidender Bedeutung für die gesamte Leistungserstellung wird. Es werden zunächst elektronische Bauelemente in ihrer Funktion und die Planung von Schaltkreisen erläutert. Anschliessend wird gezeigt, wie elektronische Funktionseinheiten aus Bauelementen montiert werden. Gezeigt wird sowohl die Leiterplattentechnik als auch die sich mehr und mehr durchsetzende Hybridtechnik, gezeigt werden wertschöpfende Prozesse sowie die Prüfung und das Handling und die Kombination der Verfahren im Rahmen der Anlagenprojektierung. Weiter behandelt die Vorlesung die Fertigung elektronischer Bausteine beginnend von der Waferfertigung über die Strukturierung und das Bonding und Packaging. Dabei wird die Fertigung Mikroelektromechanischer und elektrooptischer Systeme und Aktuatoren besprochen. Keine Produktplanung noch Fertigung kommt heute ohne die Betrachtung des Recycling aus, was auch diese Vorlesung beschliesst. Auf einer Exkursion sehen die Studierenden die praktische Anwendung und Verwirklichung der Fertigung elektrischer und elektronischer Komponenten.
Skript	Unterlagen werden pro Vorlesungsblock zur Verfügung gestellt. Unkostenbeitrag CHF 20.-
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird gestaltet und vorgetragen von Fachleuten aus der Industrie. Eine Exkursion zu einem Fertigungsbetrieb soll die Kenntnisse praxisorientiert untermauern.

▶▶▶▶ Biomedizinische Technik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0021-00L	Introduction to Biomedical Engineering I	W	3 KP	3G	R. Müller, J. G. Snedeker, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering.				
Lernziel	Understanding of physical and technical principles in biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering. Mathematical description and problem solving. Knowledge of biomedical engineering applications in research and clinical practice.				
Inhalt	Tissue and Cellular Biomechanics, Molecular Biomechanics and Biopolymers, Computational Biomechanics, Biomaterials, Tissue Engineering, Radiation and Radiographic Imaging, Diagnostic Ultrasound Imaging, Magnetic Resonance Imaging, Biomedical Optics and Lasers.				
Skript	Stored on ILIAS.				
Literatur	Introduction to Biomedical Engineering, 3rd Edition 2011, Autor: John Enderle, Joseph Bronzino, ISBN 9780123749796 Academic Press				
151-0619-00L	Introduction to Nanoscale Engineering <i>The number of students is limited to 20.</i>	W	5 KP	2V+3P	S. E. Pratsinis, D. J. Norris, A. Teleki Sotiriou, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über Grundkonzepte des nanoscale engineering. Die Beweglichkeit kleiner Objekte, herrschende Kräfte, Oberflächenspannungen und Benetzbarkeit sind einige der angesprochenen physikalischen Phänomene. Diese werden angewandt, um Entstehungs- und Wachstumsvorgänge von Nanopartikeln sowie die Herstellung und Charakterisierung nanoskaliger Strukturen zu beschreiben.				
Lernziel	Das Vorlesungsziel ist es, die Studierenden mit Grunderscheinungen und Abläufen in der Nanowelt vertraut zu machen. Dabei soll die enge Verknüpfung der ingenieurtechnischen Betrachtung mit jener der Physik, Chemie, Materialwissenschaften und der Biologie verdeutlicht werden. Ferner soll die Entwicklung von Prozessen und Technologien aufgezeigt werden, die auf nanoskaligen Eigenschaften und Vorgängen beruhen oder diese beinhalten.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Nanopartikel - Bausteine zur Herstellung von Strukturen, Bauteilen und Geräten - Partikelgrössen-Klassifizierung und -auswahl - Synthese von Nanopartikeln - Kräfte zwischen kleinen Objekten - Kontrolle von Nanopartikeleigenschaften in der Gasphase - Die elektrische Doppelschicht - Charakterisierung von Nanomaterialien - Mikroskope und Werkzeuge für nanoskalige Objekte - Herstellung dünner Filme - Nanofabrikation - Einblick in aktuelle Forschungsthemen im Rahmen eines "Mini-Projektes" mit Präsentation und Abschlussbericht 				
151-0131-00L	Fokus: Ausgewählte Themen in Forschung und Anwendung biomedizinische Technik ■ <i>Nur für D-MAVT Bachelor-Studenten der Fokusvertiefung "Biomedizinische Technik" und in Absprache mit dem Fokuskoordinator</i>	W	1 KP	1A	J. Dual
Kurzbeschreibung	Selbständige Einarbeitung in ein umgrenztes Teilgebiet der biomedizinischen Technik.				
Lernziel	Selbständige Einarbeitung in ein umgrenztes Teilgebiet der biomedizinischen Technik.				
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	V. Kurtcuoglu, A. Ferrari, D. Poulidakos
Kurzbeschreibung	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulären Prozessen. Krafterzeugung und -ausübung in biologischen Systemen.				
Lernziel	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulären Prozessen. Grundlegendes Verständnis des Massentransport in Zellen, der Kraftausübung und der Zellbewegung. Anwendung von Nano- und Mircotechniken in der Untersuchung und Analyse von zell-basierenden Kräften sowie deren Rolle in komplexeren Zellfunktionen.				
Inhalt	Einführung in die eukaryotische Zelle sowie Grundlagen des Energie- und Massenflusses in verschiedenen Zellstrukturen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Rolle von molekularen Maschinen bei der Krafterzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Details und Anwendung von Nano- und Mircotechniken fuer die Analyse von zellulären Kräften. Einführung in die optische Mikroskopie und Bildanalyse.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Lernziel	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				

Inhalt Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.

Voraussetzungen /
Besonderes The lecture will be taught in English.

151-0621-00L	Microsystems Technology	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozessstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozessstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik. 				
Skript	Handouts (online erhältlich)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology - W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Microsystem Technology - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II				

376-1504-00L	Physical Human Robot Interaction (pHRI) ■	W	4 KP	2V+2U	R. Gassert, R. Riener
Kurzbeschreibung	<i>This course is restricted to 24 students.</i> This course focuses on the emerging, interdisciplinary field of physical human-robot interaction, bringing together themes from robotics, real-time control, human factors, haptics, virtual environments, interaction design and other fields to enable the development of human-oriented robotic systems.				
Lernziel	<p>The objective of this course is to give an introduction to the fundamentals of physical human robot interaction, through lectures on the underlying theoretical/mechatronics aspects and application fields, in combination with a hands-on lab tutorial. The course will guide students through the design and evaluation process of such systems.</p> <p>By the end of this course, you should understand the critical elements in human-robot interactions - both in terms of engineering and human factors - and use these to evaluate and design safe and efficient assistive and rehabilitative robotic systems. Specifically, you should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) identify critical human factors in physical human-robot interaction and use these to derive design requirements; 2) compare and select mechatronic components that optimally fulfill the defined design requirements; 3) derive a model of the device dynamics to guide and optimize the selection and integration of selected components into a functional system; 4) design control hardware and software and implement and test human-interactive control strategies on the physical setup; 5) characterize and optimize such systems using both engineering and psychophysical evaluation metrics; 6) investigate and optimize one aspect of the physical setup and convey and defend the gained insights in a technical presentation. 				
Inhalt	<p>This course provides an introduction to fundamental aspects of physical human-robot interaction. After an overview of human haptic, visual and auditory sensing, neurophysiology and psychophysics, principles of human-robot interaction systems (kinematics, mechanical transmissions, robot sensors and actuators used in these systems) will be introduced. Throughout the course, students will gain knowledge of interaction control strategies including impedance/admittance and force control, haptic rendering basics and issues in device design for humans such as transparency and stability analysis, safety hardware and procedures. The course is organized into lectures that aim to bring students up to speed with the basics of these systems, readings on classical and current topics in physical human-robot interaction, laboratory sessions and lab visits.</p> <p>Students will attend periodic laboratory sessions where they will implement the theoretical aspects learned during the lectures. Here the salient features of haptic device design will be identified and theoretical aspects will be implemented in a haptic system based on the haptic paddle (http://eduhaptics.org/index.php/HapticDevices/HapticPaddles), by creating simple dynamic haptic virtual environments and understanding the performance limitations and causes of instabilities (direct/virtual coupling, friction, damping, time delays, sampling rate, sensor quantization, etc.) during rendering of different mechanical properties.</p>				
Skript	Will be distributed through the document repository before the lectures. http://www.relab.ethz.ch/education/pHRI				

Literatur

Abbott, J. and Okamura, A. (2005). Effects of position quantization and sampling rate on virtual-wall passivity. *Robotics, IEEE Transactions on*, 21(5):952 - 964.

Adams, R. and Hannaford, B. (1999). Stable haptic interaction with virtual environments. *Robotics and Automation, IEEE Transactions on*, 15(3):465 -474.

Buerger, S. and Hogan, N. (2007). Complementary stability and loop shaping for improved human-robot interaction. *Robotics, IEEE Transactions on*, 23(2):232 -244.

Burdea, G. and Brooks, F. (1996). *Force and touch feedback for virtual reality*. John Wiley & Sons New York NY.

Colgate, J. and Brown, J. (1994). Factors affecting the z-width of a haptic display. In *Robotics and Automation, 1994. Proceedings., 1994 IEEE International Conference on*, pages 3205 -3210 vol.4.

Diolaiti, N., Niemeyer, G., Barbagli, F., and Salisbury, J. (2006). Stability of haptic rendering: Discretization, quantization, time delay, and coulomb effects. *Robotics, IEEE Transactions on*, 22(2):256 -268.

Gillespie, R. and Cutkosky, M. (1996). Stable user-specific haptic rendering of the virtual wall. In *Proceedings of the ASME International Mechanical Engineering Congress and Exhibition*, volume 58, pages 397-406.

Hannaford, B. and Ryu, J.-H. (2002). Time-domain passivity control of haptic interfaces. *Robotics and Automation, IEEE Transactions on*, 18(1):1 -10.

Hashtrudi-Zaad, K. and Salcudean, S. (2001). Analysis of control architectures for teleoperation systems with impedance/admittance master and slave manipulators. *The International Journal of Robotics Research*, 20(6):419.

Hayward, V. and Astley, O. (1996). Performance measures for haptic interfaces. In *ROBOTICS RESEARCH-INTERNATIONAL SYMPOSIUM-*, volume 7, pages 195-206. Citeseer.

Hayward, V. and Maclean, K. (2007). Do it yourself haptics: part i. *Robotics Automation Magazine, IEEE*, 14(4):88 -104.

Leskovsky, P., Harders, M., and Szeekely, G. (2006). Assessing the fidelity of haptically rendered deformable objects. In *Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2006 14th Symposium on*, pages 19 - 25.

MacLean, K. and Hayward, V. (2008). Do it yourself haptics: Part ii [tutorial]. *Robotics Automation Magazine, IEEE*, 15(1):104 -119.

Mahvash, M. and Hayward, V. (2003). Passivity-based high-fidelity haptic rendering of contact. In *Robotics and Automation, 2003. Proceedings. ICRA '03. IEEE International Conference on*, volume 3, pages 3722 - 3728 vol.3.

Mehling, J., Colgate, J., and Peshkin, M. (2005). Increasing the impedance range of a haptic display by adding electrical damping. In *Eurohaptics Conference, 2005 and Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2005. World Haptics 2005. First Joint*, pages 257 - 262.

Okamura, A., Richard, C., and Cutkosky, M. (2002). Feeling is believing: Using a force-feedback joystick to teach dynamic systems. *JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION-WASHINGTON-*, 91(3):345-350.

O'Malley, M. and Goldfarb, M. (2004). The effect of virtual surface stiffness on the haptic perception of detail. *Mechatronics, IEEE/ASME Transactions on*, 9(2):448 -454.

Richard, C. and Cutkosky, M. (2000). The effects of real and computer generated friction on human performance in a targeting task. In *Proceedings of the ASME Dynamic Systems and Control Division*, volume 69, page 2.

Salisbury, K., Conti, F., and Barbagli, F. (2004). Haptic rendering: Introductory concepts. *Computer Graphics and Applications, IEEE*, 24(2):24-32.

Weir, D., Colgate, J., and Peshkin, M. (2008). Measuring and increasing z-width with active electrical damping. In *Haptic interfaces for virtual environment and teleoperator systems, 2008. haptics 2008. symposium on*, pages 169 -175.

Yasrebi, N. and Constantinescu, D. (2008). Extending the z-width of a haptic device using acceleration feedback. *Haptics: Perception, Devices and Scenarios*, pages 157-162.

Voraussetzungen / Besonderes

Notice:
The registration is limited to 24 students
There are 4 credit points for this lecture.
The lecture will be held in English.
The students are expected to have basic control knowledge from previous classes.
<http://www.relab.ethz.ch/education/pHRI>

	151-0524-00L	Continuum Mechanics for Engineers	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Konstitutive Gleichungen für strukturelle Berechnungen werden behandelt. Dies beinhaltet anisotrope lineare Elastizität, lineare Viskoelastizität, Plastizität und Viscoplastizität. Es werden die Grundlagen der Mikro-Makro Modellierung und der Laminattheorie eingeführt. Die theoretischen Ausführungen werden durch Beispiele aus Ingenieurwissenschaften und Experimente ergänzt.					
Lernziel	Behandlung von Grundlagen zur Lösung kontinuumsmechanischer Probleme der Anwendung, mit besonderem Fokus auf konstitutive Gesetze.					
Inhalt	Anisotrope Elastizität, Linearelastisches und linearviskoses Stoffverhalten, Viskoelastizität, mikro-makro Modellierung, Laminattheorie, Plastizität, Viscoplastizität, Beispiele aus der Ingenieurwissenschaft, Vergleich mit Experimenten.					
Skript	ja					
	376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, P. M. Kollmannsberger, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.					
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.					
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.					
Skript	Handouts can be accessed online.					
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.					
	227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.					

Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press

376-0203-00L	Bewegungs- und Sportbiomechanik	W	4 KP	3G	B. Taylor, R. List, S. Lorenzetti
Kurzbeschreibung	Vermitteln der Methode den menschlichen Bewegungsapparat als (bio-)mechanisches System zu betrachten. Erstellen des Zusammenhanges von Bewegungen im Alltag und im Sport zu Verletzungen und Beschwerden, Prävention und Rehabilitation.				
Lernziel	- Die Studierenden können den Bewegungsapparat als ein mechanisches System darstellen. - Sie analysieren und beschreiben menschliche Bewegungen entsprechend den Gesetzen der Mechanik.				
Inhalt	Die Bewegungs- und Sportbiomechanik befasst sich mit den Eigenschaften des Bewegungsapparates und deren Verknüpfung zur Mechanik. Die Vorlesung beinhaltet einerseits Themenkreise wie funktionelle Anatomie, Charakteristik von elementaren menschlichen Bewegungen (Gehen, Laufen, etc.), und beachtet Bewegungen im Sport aus mechanischer Sicht. Ferner werden einfache Betrachtungen zur Belastungsanalysen diverser Gelenke in verschiedenen Situationen diskutiert. Im Weiteren werden Fragen der Statik und Dynamik starrer Körper, und die inverse Dynamik, die in der Biomechanik relevant sind, behandelt.				

▶▶▶▶ Management, Technology and Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	O	3 KP	3G	F. Schweitzer
Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop. Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption				
Lernziel	A successful participant of the course is able to: - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics				
Inhalt	Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling. The course is structured along three main tasks: 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions. PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed. PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles. Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM.				
Skript	The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture.				
Literatur	See handouts for references. Specific literature is provided for download - for registered students only.				
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Active participation in the exercises is compulsory for participating in the final exam. Further, three online tests of the learning progress have to be passed, before participating in the exam.				

363-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I O	3 KP	2G	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Inhalt	Strategische und taktische Konzepte im Logistik-, Operations und Supply Chain Management: Zielkonflikte und Strategien im unternehmerischen Kontext; Geschäftsprozessanalyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.			

Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-.				
	Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltungen LOSII (Frühlingssemester) sowie ERP- und SCM Software Systeme (Herbstsemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen für die Fallstudien.				
	Verkauf am 19.9.13, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.				
Literatur	--> "Skript"				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 26.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 19.9. vorgestellt.				
	Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 26.9. erst am Freitagnachmittag, dem 27.9. zu spielen.				
	Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.				
363-0341-00L	General Management I: An Introduction to Management	W	3 KP	2G	S. Brusoni, P. Baschera, R. Boutellier, N. Rosenkranz
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to the critical management skills involved in planning, structuring, controlling and leading an organization.				
Lernziel	We develop a 'systems' view of organizations, which means that we examine organizations as part of a context, including but not limited to environment, strategy, structure, culture, tasks, people and outputs. We consider how managerial decisions made in any one of these domains affect decisions in each of the others.				
Inhalt	Further information available via the General Management I website: http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP/autumn_2013/gml_fall2013				
363-0711-00L	Accounting for Managers	W	3 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Overview of financial and managerial accounting Accounting for current and fixed assets Liabilities and owners equity Recording change in balance sheet Measuring financial performance Managing financial reporting Full and variable costing system Using accounting information for decision making purposes				
Lernziel	Understand the different procedures involved in the accounting system Record change in financial position Measure business income Prepare final accounts Understand the principles of cost accounting Calculate the different product costs Make decisions about the acceptance or rejection of a particular product				
Inhalt	Financial Accounting: Balance sheet, income statement, double-entry accounting, journal and ledger, accounting for merchandising activities, value-added tax, adjustments before final accounts, provisions, depreciation, valuation, Managerial Accounting: Full costing, variable costing, cost-volume profit, break-even analysis, activity-based costing Exercises				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a prerequisite for the course Financial Management. Participation is highly recommended to MAS MTEC students as preparation for One Week Course Abroad "Aspects of Corporate Finance in Barcelona".				
363-0503-00L	Principles of Microeconomics	W	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics.				
Lernziel	The course includes the following main topics: Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, mathematical treatment of some basic concepts.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2011), "Economics", 2nd edition, South-Western Cengage Learning. Complementary: R. Pindyck and D. Rubinfeld (2009), "Microeconomics", 7th edition, Pearson Education.				
363-0565-00L	Principles of Macroeconomics	W	3 KP	2V	J.-E. Sturm
Kurzbeschreibung	This course examines the behaviour of macroeconomic variables, such as gross domestic product, unemployment and inflation rates. It tries to answer questions like: How can we explain fluctuations of national economic activity? What can economic policy do against unemployment and inflation. What significance do international economic relations have for Switzerland?				
Lernziel	This lecture will introduce the fundamentals of macroeconomic theory and explain their relevance to every-day economic problems.				
Inhalt	This course helps you understand the world in which you live. There are many questions about the macroeconomy that might spark your curiosity. Why are living standards so meagre in many African countries? Why do some countries have high rates of inflation while others have stable prices? Why have some European countries adopted a common currency? These are just a few of the questions that this course will help you answer. Furthermore, this course will give you a better understanding of the potential and limits of economic policy. As a voter, you help choose the policies that guide the allocation of society's resources. When deciding which policies to support, you may find yourself asking various questions about economics. What are the burdens associated with alternative forms of taxation? What are the effects of free trade with other countries? What is the best way to protect the environment? How does the government budget deficit affect the economy? These and similar questions are always on the minds of policy makers.				
Skript	The course webpage (to be found at http://www.kof.ethz.ch/en/events/teaching/) contains announcements, course information and lecture slides.				

Literatur The set-up of the course will closely follow the book of N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2011), Economics, Cengage Learning, Second Edition.

We advise you to also buy access to Aplia. This internet platform will support you in learning for this course. To save money, you should buy the book together with Aplia. This is sold as a bundle (ISBN: 9781408048696).

Besides this textbook, the slides and lecture notes will cover the content of the lecture and the exam questions.

351-0778-00L	Discovering Management	W	3 KP	3G	P. Baschera, S. Brusoni, P. Frauenfelder, G. Grote, V. Hoffmann, P. Schönsleben, D. Sornette, J.-E. Sturm, J. Sutanto, G. von Krogh, F. von Wangenheim
Kurzbeschreibung	Entry level course in management for BSc, MSc and PHD students at all levels not belonging to D-MTEC. This course can be complemented with Discovering Management (Exercises) 351-0778-01.				
Lernziel	Discovering Management offers a general introduction to the field of business management and entrepreneurship. The module will give a general overview of the principles of management and provide the basis for students to advance their knowledge of the different subjects offered at D-MTEC.				
Inhalt	Discovering Management offers a general introduction to the field of Management and Entrepreneurship. The module will give a general overview of the principles of management and provide the basis for students to advance their knowledge of the different subjects offered at D-MTEC. By discovering the key aspects of entrepreneurial management, the purpose of the course is to advance understanding of factors driving company success, where success is understood as a broad construct including financial return, employee, customer and supplier satisfaction as well as social and ecological responsibility.				
Voraussetzungen / Besonderes	Discovering Entrepreneurship is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Entrepreneurial Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.				

363-0622-00L	Basic Management Skills ■	W	3 KP	8G	R. Specht
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar wird in 2 Blöcken zu je 5 Tagen durchgeführt und vermittelt grundlegende, praxisorientierte Managementfähigkeiten, die die Studierenden auf die Übernahme unternehmerischer Verantwortung vorbereiten.				
Lernziel	Management-Verhalten anhand von praktischen Beispielen, eigener Erfahrung in Gruppen und kurzen Theorieblöcken.				
Inhalt	1 Grundlagen der Kommunikationspsychologie 2 Kommunikation im Business-Alltag 3 Grundlagen der Führung 4 Self-Management und Life Balance 5 Führungswerkzeuge 6 Problemlösungs- und Entscheidungstechniken 7 Leistungscoaching 8 Konfliktmanagement 9 Persönlichkeit 10 Summary-Tag, Domino-Prüfung				
Skript	Wird ca. eine Woche vor Seminarbeginn in elektronischer Form auf www.eml.ethz.ch zur Verfügung gestellt				

363-0445-02L	Logistics, Operations, and Supply Chain Management I (Additional Cases)	W	1 KP	2A	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				

▶▶▶▶ Design, Mechanics and Materials

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0360-00L	Methoden der Strukturanalyse	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza, G. Kress
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Strukturauslegung werden nach den Kriterien der Festigkeit, der Stabilität, der Ermüdungsauslegung und der elasto-plastischen Strukturanalyse behandelt.				
Lernziel	Strukturtheorien (für eindimensionalen und zweidimensionalen Tragwerke) werden auf der Basis der Energie sätze präsentiert. Erweiterung der Grundlagen zur Behandlung strukturmehranalytischer Auslegungsproblemen. Einführung in die Dimensionierung von Flächentragwerke. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Materialverhalten, Strukturtheorien und Auslegungskriterien.				
Inhalt	1. Grundproblem der Kontinuumsmechanik und Energiesätze: Herleitung von Strukturtheorien; Homogenisierungstheorien; Finite Elementen; Bruchmechanik. 2. Strukturtheorien für Flächentragwerke und Stabilität: Scheiben, Platten; Beulen von Platten (nichtlineare Plattentheorie) 3. Festigkeitshypothesen und Materialverhalten: Duktilen Verhalten, Plastizität, vMises, Tresca, Hauptspannungshypothese; Sprödes Verhalten; Viskoplastisches Verhalten, Kriechfestigkeit 4. Strukturauslegung: Ermüdung und dynamische Strukturanalyse				
Skript	ja				
151-0514-00L	Technische Dynamik	W	4 KP	2V+1U	R. I. Leine, C. Glocker
Kurzbeschreibung	Inhalt: Variationsrechnung: Brachistochrone, Eulergleichungen, natürliche und freie Ränder, Transversalität, Hamilton-Prinzip. - Lagrangesche Dynamik: Virtuelle Arbeit, ideale Bindung, Prinzip von d'Alembert Lagrange, Lagrange II, Gleichgewichtspunkte, Linearisierung. - Approximation kontinuierlicher Schwinger: Finite Differenzen, gewichteten Residuen, Ritz- und Galerkin-Verfahren.				

Lernziel	Die Vorlesung besteht aus drei Teilen und richtet sich speziell an Studierende der Richtungen Regelungstechnik, Mechatronik, Dynamik, Kontinuumsmechanik und Strukturmechanik. Im ersten Teil werden die Grundlagen der klassischen Variationsrechnung in einem noch weitgehend anwendungsunabhängigen mathematischen Rahmen vermittelt. Ziel dieses Abschnitts ist es, die Studierenden mit einem Basiswissen auszustatten, mit dem sie variationelle Methoden, wie sie bei Optimalsteuerungsproblemen in der Regelungstechnik, der Lagrangeschen Dynamik und den Energieverfahren in der Kontinuumsmechanik zum Einsatz kommen, strukturell einordnen, verstehen und anwenden können. Der zweite Abschnitt behandelt die Dynamik von holonomen mechanischen Systemen mit endlichem Freiheitsgrad in Minimalkoordinaten. Ausgehend vom gegebenen Modell soll der Studierende in der Lage sein, die Bewegungsgleichungen des Systems mit Hilfe der Lagrangeschen Gleichungen zweiter Art aufzustellen, spezielle Lösungen zu finden und deren Störverhalten durch Linearisierung zu analysieren. Im dritten Teil werden verschiedene Näherungsverfahren zur Berechnung kontinuierlicher Schwinger vorgestellt. Ziel dieses Abschnitts ist es, dem Studierenden neben der direkten Auswertung am Beispiel ein strukturelles Verständnis zu vermitteln, wie sich die einzelnen Methoden aus einer variationellen Formulierung durch partielle Integration unter besonderer Berücksichtigung der Randbedingungen ineinander überführen lassen.
Inhalt	1. Variationsrechnung: Brachistochronenproblem; Eulersche Gleichungen der Variationsrechnung für eine und mehrere Variablen, für erste und höhere Ableitungen, für skalar- und vektorwertige Funktionen; natürliche Randbedingungen, freie Ränder und Transversalität; Nebenbedingungen; Hamilton's Prinzip der stationären Wirkung 2. Lagrangesche Dynamik: Virtuelle Arbeit; Ideale zweiseitige geometrische Bindung; Prinzip von d'Alembert Lagrange; Lagrangesche Gleichungen 2. Art; Gleichgewichtspunkte, stationäre Lösungen; Linearisierung 3. Approximation kontinuierlicher Schwinger: Analytische Lösung des Euler-Bernoulli-Balkens; Finite-Differenzen-Verfahren; Verfahren der gewichteten Residuen; Ritz-Galerkin-Verfahren und Finite Elemente; Ritz-Verfahren
Skript	Es gibt kein Vorlesungsskript. Den Studenten wird empfohlen, eine eigene Mitschrift der Vorlesung anzufertigen. Ein Katalog mit Übungsaufgaben wird ausgegeben. Die zugehörigen Musterlösungen werden nach Bearbeitung auf der Homepage zugänglich gemacht.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Mechanik III oder äquivalente Kurse in der Dynamik. Leistungskontrolle: Schriftliche Prüfung - Hilfsmittel: Bücher, Skripten, Mitschrift, keine elektronischen Hilfsmittel - Prüfungsdauer: 90 Minuten - Weitere Informationen zum Vorlesungs- und Übungsbetrieb auf der Homepage der Vorlesung

151-0364-00L	Strukturlabor	W	4 KP	5A	M. Zogg, P. Ermanni
Kurzbeschreibung	Teams mit 2 - 4 Studenten müssen eine möglichst leichte Struktur, welche den gestellten Anforderungen genügt, entwerfen, dimensionieren und herstellen. Ein Prototyp und ein verbessertes Bauteil werden getestet und im Hinblick auf konstruktive und strukturmechanische Aspekte beurteilt.				
Lernziel	Die Fähigkeiten zu entwickeln, häufig vorkommende Problemstellungen der Strukturmechanik am Beispiel einer realen Anwendung zu verstehen und zu lösen. Weitere wichtige Ziele sind das Gruppendenken und die Gruppenarbeit zu fördern, den Übergang von der Theorie zur Praxis aufzuzeigen und Erfahrungen in verschiedenen leichtbaurelevanten Bereichen wie, Konstruktion CAE-Methoden sowie die Strukturversuchstechnik zu sammeln				
Inhalt	Jede Gruppe (2-4 Studierende) bekommt die Aufgabe, eine typische Leichtbaukonstruktion zu realisieren. Die Aufgabenstellung beinhaltet Angaben über Lasten und Randbedingungen. Wichtige Meilensteine der Projektarbeit sind: - Konzept, Vordimensionierung (Handrechnung) und Konstruktionsentwurf - Nachweisrechnung (FEM) und analytische Beurteilung kritischer Stellen - Fertigung und Prüfung eines Prototypen - Fertigung und Prüfung eines verbesserten Bauteils - Abgabe des Schlussberichtes Die Projektarbeit wird durch ausgewählte Lehrinhalte unterstützt				
Skript	es werden Unterlagen zu ausgewählten Themen abgegeben				

151-0731-00L	Umformtechnik I - Grundlagen	W	4 KP	2V+2U	P. Hora
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Maschinen-, Produktions- und Werkstoffingenieuren die Grundlagen der Umformtechnik. Die Inhalte der Vorlesung sind: Uebersicht über umformtechnische Fertigungsverfahren, umformspezifische Beschreibung der Materialeigenschaften und ihre experimentelle Erfassung, Stoffgesetze, Eigenspannungen, Wärmebilanz, Tribologie von Umformsystemen, Werkstück- und Werkzeugversagen.				
Lernziel	Umformtechnische Verfahren stellen mit einem Anteil von rund 70% bezogen auf die weltweit verarbeitete Metallmenge das mengen- und kostenmässig wichtigste Fertigungsverfahren der metallverarbeitenden Industrie dar. Typische Anwendungen der Umformtechnik reichen von der Blechteilfertigung im Autokarosseriebau, über Anwendungen der Food- und Pharmaverpackung, Herstellung von Implantaten der Medizinaltechnik bis zur Herstellung von Leiterverbindungen bei Mikroelektronikkomponenten. Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Grundlagen, welche zur Beurteilung umformtechnischer Prozesse und ihres industriellen Einsatzes wichtig sind. Dazu gehören neben der Kenntnis der wichtigsten Umformverfahren auch Grundkenntnisse zur Beschreibung des plastischen Werkstoffverhaltens und Kenntnisse der Verfahrensgrenzen.				
Inhalt	Uebersicht über die wichtigsten Verfahren der Umformtechnik und ihre Anwendungsgebiete, Beschreibung des plastischen Umformverhaltens von Metallen, Grundlagen der plastomechanischen Berechnungen, Umformeigenschaften, Thermo-mechanische Kopplung der Umformprozesse, Einfluss der Tribologie. Werkstückversagen durch Reisser und Falten, Werkzeugversagen durch Bruch und Verschleiss, Umformwerkzeuge und Umformprozesse der Blech- und Massivumformung, Handlingsysteme, Umformmaschinen.				
Skript	ja				

►►► Ingenieur-Tools IV

Die Teilnahme an den Ingenieur-Tools-Kursen ist obligatorisch. Bei Abwesenheit werden keine Kreditpunkte gutgeschrieben. Ausnahmen müssen vom Dozenten bewilligt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0015-10L	Ingenieur-Tool IV/V: Experimentelle Modalanalyse ■ Teilnehmerzahl: 16	W	0.4 KP	1K	F. Kuster, K. Wegener
	Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.				
	Anmeldung: 1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an. 2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-				

Tool-Kurse über myStudies möglich.)					
Kurzbeschreibung	Mess- und Analysemethoden zur Ermittlung von Übertragungsfunktionen mechanischen Strukturen. Auswertung und Aufbereitung der Messdaten zum Visualisieren und Verstehen des dynamischen Verhaltens.				
Lernziel	Kennenlernen von und praktische Anwendung von Mess- und Analysemethoden zur Ermittlung von Übertragungsfunktionen mechanischen Strukturen. Auswertung und Aufbereitung der Messdaten zum Visualisieren und Verstehen des dynamischen Verhaltens.				
Inhalt	Umgang mit Beschleunigungs und Kraftaufnehmern, Messung von Übertragungsfunktionen mechanischer Strukturen, Bestimmung und Darstellung der Schwingungsformen anhand praktischer Beispiele, Einführung in die Schwingungslehre und deren Grundbegriffe, diskrete Schwingen				
Skript	ja, Abgabe im Kurs (20.- CHF)				
Literatur	David Ewins, Modal Testing: Theory and Practice				
Voraussetzungen / Besonderes	Im praktischen Teil des Kurses werden die Teilnehmer selber Messungen an Strukturen durchführen und diese anschliessen bezüglich Eigenfrequenzen und Schwingungsformen analysieren.				
151-0017-10L	Ingenieur-Tool IV/V: Einführung in die Strukturversuchstechnik ■ <i>Der Kurs ist geeignet für Studierende der Fokus-Vertiefung "Strukturmechanik".</i> <i>Teilnehmerzahl: 36</i> <i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i> <i>Anmeldung:</i> <i>1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an.</i> <i>2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)</i>	W	0.4 KP	1K	P. Ermanni
Kurzbeschreibung	Die Strukturversuchstechnik stellt ein sehr breites und interdisziplinäres Tätigkeitsfeld dar. In der zur Verfügung stehenden Zeit wird eine allgemeine Einführung in die Thematik vermittelt, theoretische und praktische Aspekte der Messung mit Dehnungsmessstreifen behandelt und ein konkretes Anwendungsbeispiel in kleinen Gruppen bearbeitet und diskutiert.				
Lernziel	Einführung in die Strukturversuchstechnik, wobei der Schwerpunkt in der Messung mit Dehnungsmessstreifen liegt. Die Teilnehmer sollen anhand von Fallstudien lernen, Probleme zu erkennen und Lösungsvorschläge zu erarbeiten.				
Inhalt	Praktisches Arbeiten mit DMS-Streifen: Vorbereitung der Struktur, Positionierung und Anbringen der DMS-Streifen, Datenerfassung, Verifizierung. Einführung in die Strukturversuchstechnik (Theorie) Fallbeispiel: Vorstellung eines aktuellen Problems, Erarbeiten von Lösungsvorschlägen, Präsentation und Diskussion, Analyse, Durchführung von Messungen im Labor.				
Skript	Skript is vorhanden unter:				
Literatur	---				
Voraussetzungen / Besonderes	Anzahl Teilnehmer ist begrenzt				
151-0024-10L	Ingenieur-Tool IV/V: Simulationstools der digitalen Automobilfabrik ■ <i>Teilnehmerzahl: 25</i> <i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i> <i>Anmeldung:</i> <i>1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an.</i> <i>2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)</i>	W	0.4 KP	1K	P. Hora
Kurzbeschreibung	Einsatz moderner Softwaretools (AUTOFORM) zur Modellierung der digitalen Automobilfabrik. Einführung in die theoretischen Methoden. Demonstration der Anwendung an realen Anwendungsbeispielen.				
Lernziel	Moderne FEM-Tools zur virtuellen Modellierung von Umformprozessen. Der Kurs vermittelt folgende Grundlagen: - Grundlagen der nicht-linearen Finite Elemente Methode (FEM) - Erstellung des virtuellen Modells -- Materialeigenschaften -- Werkzeuge und Kontaktbedingungen -- Prozessablauf - Einführung in das Programm AUTOFORM - Selbständige Simulationsübungen				
Inhalt	Das Simulationstool AUTOFORM bietet die Möglichkeit, umformtechnische Fertigungsprozesse auszulegen, zu optimieren, sie aber auch auf die im Fabrikationsprozess zu erwartende Prozessrobustheit zu untersuchen. Im Rahmen des Kurses wurden die Methoden erläutert und die Anwendung des Programmes an einfachen Beispielen geübt.				
Skript	Kursunterlagen				
Voraussetzungen / Besonderes	Maximale Teilnehmerzahl: 25				
151-0025-10L	Ingenieur-Tool IV/V: Einführung in CAM und Bewegungssimulation ■ <i>Teilnehmerzahl: 40</i>	W	0.4 KP	1K	M. Schmid, K. Wegener

Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.

Anmeldung:

1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf <https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools> und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an.
2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)

Kurzbeschreibung	Einführung in die Anwendungen CAM (Computer Aided Manufacturing) und Kinematik (Motion Simulation)
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Möglichkeiten von integrierten CAD-Anwendungen kennen. Ziel ist es, das Vorgehen und die wichtigsten Grundfunktionen dieser Anwendungen zu verstehen.
Inhalt	CAM: - Einführung in CAM - Praktische Übungsbeispiele für eine 3-achsige Fräsbearbeitung Motion Simulation (Kinematik): - Einführung in die Möglichkeiten der Bewegungssimulation - Praktische Übungsbeispiele
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - CAD-Grundkenntnisse in NX (CAD 1. Sem.) - Eigenes Laptop mit installierter, lauffähiger Software NX für die Durchführung der Übungen (Siemens NX kann über Stud-IDES kostenlos bestellt werden).

151-0027-10L	Ingenieur-Tool IV: Programmierung mit LabView ■	W	0.4 KP	1K	T. Rösgen, L. Prochazka
---------------------	--	----------	---------------	-----------	--------------------------------

Teilnehmerzahl: 16

Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.

Anmeldung:

1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf <https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools> und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an.
2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)

Kurzbeschreibung	Einführung in die LabView Programmierumgebung. Die grundlegenden Konzepte der "virtuellen Instrumente" und der datengesteuerten Programmierung werden vorgestellt. Als Teil der Veranstaltung werden computergestützte Übungsaufgaben gelöst. Ein einfaches elektronisches Datenerfassungsmodul wird benutzt, um einige Konzepte der Schnittstellen-Handhabung und der Datenerfassung zu demonstrieren.
Lernziel	Einführung in die LabView Programmierumgebung. Verstehen der grundlegenden Konzepte: Virtuelle Instrumente, datengesteuerte Programmierung, Kontrollstrukturen, Datentypen etc. Entwickeln von fundamentalen Programmierfähigkeiten durch die Anwendung während den Übungen.

151-0030-10L	Ingenieur-Tool IV/V: Modellbildung und Antriebsbetriebnahme von WZM ■	W	0.4 KP	1K	O. Zirn, K. Wegener
---------------------	--	----------	---------------	-----------	----------------------------

Voraussetzung: Kenntnisse in Matlab.

Teilnehmerzahl: 30

Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.

Anmeldung:

1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf <https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools> und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an.
2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)

Kurzbeschreibung	Der Kurs führt zunächst in die Modellbildung und in die angewandte Simulation von Servoachsen an Produktionsmaschinen unter MATLAB/Simulink ein und zeigt an praxisnahen Beispielen auf, wie Antriebsparameter eingestellt werden können, wie simulativ ein optimierter Achsentwurf erarbeitet werden kann und welche Kennzahlen einer Produktionsmaschine so im Vorfeld bereits zuverlässig abgeschätzt werden.
Lernziel	Der Kurs führt zunächst in die Modellbildung und in die angewandte Simulation von Servoachsen an Produktionsmaschinen unter MATLAB/Simulink ein und zeigt an praxisnahen Beispielen auf, wie Antriebsparameter eingestellt werden können, wie simulativ ein optimierter Achsentwurf erarbeitet werden kann und welche Kennzahlen einer Produktionsmaschine so im Vorfeld bereits zuverlässig abgeschätzt werden.
Inhalt	1. Einführung, Komplexitätsstufen der Modellbildung von Produktionsmaschinen 2. Komplexitätsstufe 1: Servoachsen, Getriebe, allgemeines Strukturmodell 3. Komplexitätsstufe 2: Robotermodell, Kinematik und Dynamik 4. Komplexitätsstufe 3: Mehrkörper- und Finite-Elemente-Modelle 5. Regelung von Servoachsen, Kaskadenregler und Zustandsreglerergänzungen 6. Numerische Steuerung, Führungsgrössengenerierung, Ruckbegrenzung, Koppelkraftkompensation 7. Master-Slave- und Gantry-Betrieb mit verteilten Servoantrieben 8. Simulationsübungen in MATLAB/Simulink (Schwenkachse, 5-Achs-Fräsmaschine, parallelkinematische Fräsmaschine, Industrieroboter)
Skript	Wird abgegeben

151-0032-10L	Ingenieur-Tool IV: Einführung in die Methoden von Six W Sigma Quality Control und Lean Production ■ <i>Teilnehmerzahl: 36</i>	0.4 KP	1K	B. G. Rüttimann, K. Wegener	
	<i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>				
	<i>Anmeldung:</i>				
	1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an.				
	2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)				
Kurzbeschreibung	Der Kurs führt in die Qualitätssicherung und Qualitätsverbesserung gemäss Six Sigma Methodik ein, welches die Reduzierung der Prozess-Streuung und damit die nachhaltige Prozessfähigkeit zum Ziel hat. Ebenso führt er in die Grundsätze der Lean-Production ein, welche die Eliminierung der Verschwendung im Prozess verfolgt und eine gemäss Kundenbedarf getaktete Pull-Produktionsweise anstrebt.				
Lernziel	Der Teilnehmer erhält einen Einblick in die "Operational Excellence"-Philosophie und die Arbeitsweise/Systematik dieser beiden Methoden. Er lernt die wichtigsten Werkzeuge kennen sowie das Zusammenspiel dieser beiden Management-Ansätze.				
Inhalt	<p>1. Das sich verändernde Umfeld verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Globalisierung, Kundenanforderungen, Produktionssysteme - Six Sigma Qualitäts-Philosophie - Lean Transformation und TPS (Toyota Production System) <p>2. Qualitätssicherung mit Six Sigma</p> <ul style="list-style-type: none"> - Was bedeutet sechs Sigma - Der DMAIC Problemlösungszyklus - Einsatz von verschiedenen Kontrollkarten - Beurteilung der Prozessfähigkeit, DPMO, Cp, Cpk - Ursache-Wirkungs-Diagramm - Kontrollpläne und Nachhaltigkeit, PDCA <p>3. Einführung in den Lean Ansatz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lean Ziele und Lean Gebote - A3 Projektmanagement - Die sieben Verschwendungsarten - Wertschöpfende und Nicht-WS Tätigkeiten - Die acht Lean Tools; davon speziell 4: <ul style="list-style-type: none"> - 5S Arbeitsplatzumgebung - Wertstromdiagramm, Gesetz von Little - Kontinuierlicher Fluss vs. Batch - Pull Prinzipien, Kanban <p>4. Lean und Six Sigma in der Praxis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wie passen Lean und Six Sigma zusammen - KVP-Organisation und "Black Belt" Teams - Change-Management, Risiken 				
Skript	Vorlesungsnotizen werden verteilt.				
151-0036-10L	Ingenieur-Tool IV: Auswahl und Auslegung mechanischer Maschinenelemente ■ <i>Teilnehmerzahl: 20</i>	W	0.4 KP	1K	Q. Lohmeyer, M. Meboldt
	<i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>				
	<i>Anmeldung:</i>				
	1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an.				
	2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)				
Kurzbeschreibung	Heutige Produkte müssen hohen Anforderungen an Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit nachkommen. In der Entwicklung wird daher vermehrt auf standardisierte, zukaufbare Maschinenelemente, wie z.B. Lager oder Zahnräder, zurückgegriffen. Der Kurs führt ein in die strukturierte Auswahl und Auslegung solcher Elemente und vermittelt den praktischen Umgang mit Bauteilkatalogen und Berechnungstools.				
Lernziel	Das zentrale Lernziel besteht in dem Aufbau der Kompetenz sicher und zweckmässig mit virtuellen Bauteilkatalogen und Berechnungswerkzeugen zur Auslegung von Standardkomponenten umgehen zu können.				
Inhalt	<p>Die Lehrveranstaltung behandelt am Beispiel der konstruktiven Umsetzung eines Zahnradgetriebes die Auswahl und Auslegung folgender Maschinenelemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wälzlager, z.B. Kugellager und Zylinderrollenlager - Schrauben, z.B. Schaftschrauben und Dehnschrauben - Zahnräder, z.B. Stirnzahnräder und Kegezahnräder <p>Ausgehend von einem exemplarischen Anwendungsfall des Getriebes werden realistische Belastungen und Sicherheiten der Maschinenelemente berechnet und vor dem Hintergrund einer guten, d.h. einer einfachen, eindeutigen und sicheren Gestaltung bewertet und diskutiert.</p>				
Skript	Wird bereit gestellt				
Voraussetzungen / Besonderes	Eigener Laptop ist für die Durchführung der Übungen erforderlich.				

151-0044-10L	Ingenieur-Tool IV/V: Computational Fluid Dynamics (CFD) mit OpenFoam ■ <i>Teilnehmerzahl: 40</i>	W	0.4 KP	1K	P. Jenny, L. Kleiser
	<i>In der ersten Semesterwoche darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>				
	<i>Anmeldung:</i> 1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an. 2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies.)				
Kurzbeschreibung	Kennenlernen der Opensource Simulations Software OpenFOAM als Anwender, d.h. um klassische CFD Studien durchzuführen.				
Lernziel	Kennenlernen der Opensource Simulations Software OpenFOAM als Anwender, d.h. um klassische CFD Studien durchzuführen.				
Inhalt	OpenFOAM ist ein frei verfügbares (0 CHF) aber trotzdem sehr professionelles Simulations-Softwarepaket, das aus einer C++ Bibliothek, vielen verschiedenen Applikationen und etlichen zusätzlichen Werkzeugen besteht. Obwohl die meisten existierenden Applikationen Strömungslöser unterschiedlicher Art sind, kann OpenFOAM für viele andere Gebiete verwendet werden. Die meisten Benutzer verwenden die Applikationen als reine Anwender. Eine besondere Stärke von OpenFOAM ist aber, dass auf relativ kompakte und elegante Weise eigene Anwendungen und sogar Erweiterungen der Bibliothek entwickelt werden können.				
Literatur	http://foam.sourceforge.net/doc/Guides-a4/UserGuide.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	C++ Kenntnisse oder mindestens gute Programmiererfahrung in anderen Sprachen ist von grossem Vorteil.				
151-0057-10L	Ingenieur-Tool IV/V: Systems Engineering für Projekt- und Studienarbeiten ■ <i>Teilnehmerzahl: 60</i>	W	0.4 KP	1K	R. Züst, K. Wegener
	<i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>				
	<i>Anmeldung:</i> 1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an. 2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)				
Kurzbeschreibung	Den Teilnehmenden werden wichtige methodische Grundlagen der systematischen Projektarbeit, insbesondere bei anspruchsvollen, interdisziplinären Fragestellungen, vermittelt, so dass sie befähigt werden, diese zweckmässig und korrekt in ihren eigenen Projekten anzuwenden. Der Kompaktkurs baut auf der bewährten Methodik "Systems Engineering" (SE) auf, welche an der ETH Zürich entwickelt wurde.				
Lernziel	Die Ziele des Kompaktkurses sind: - Zielgerichtetes Erkennen respektive Wahrnehmen der relevanten Problemfelder und Projektzielsetzungen, - Herleiten und Entwickeln eines erfolgversprechenden Projektablaufes, d.h. systematisches Vordenken der Projektinhalte, - Bildung von Arbeitspaketen unter Einbezug effizienter Methoden, sowie - einfache Einbettung des Projekts in die Organisation, d.h. Beziehungen zu Besteller, Nutzern und Projektbeteiligten sicherstellen.				
Inhalt	1. Nachmittag: - Einstieg ins Systems Engineering; Entstehung, Inhalt und Werdegang; Voraussetzungen (anspruchsvolle Fragestellungen, institutionelle Einbettung, Systemdenken und heuristische Prinzipien); - Grundstruktur und Inhalt Lebensphasenmodell; Grundstruktur in Inhalt Problemlösungszyklus; - Zusammenspiel von Lebensphasenmodell & Problemlösungszyklus in Projekten 2. Nachmittag: - Situationsanalyse: Systemanalyse (Systemabgrenzung (gestaltbarer Bereich, relevante Bereiche des Umsystems)), Methoden der Analyse und Modellierung, Umgang mit Vernetzung, Dynamik und Unsicherheit; wichtigste Methoden der IST-Zustands- und Zukunftsanalyse), - Zielformulierung (wichtigste Methoden der Zielformulieren), - Konzeptsynthese und Konzeptanalyse (u.a. Kreativität; wichtigste Methoden der Synthese und Analyse), 3. Nachmittag: - Beurteilung (u.a. Methoden für mehrdimensionale Kriterienvergleich, z.B. Kosten-Wirksamkeits-Analyse); Diskussion von Planungsbeispielen - Diskussion von Planungsbeispielen: Analyse des Methodeneinsatzes, Entwickeln alternativer Vorgehensschritte und Auswahl des zweckmässigsten Vorgehens				
Skript	Zusammenfassung wird in elektronischer Form abgegeben; Lehrbuch: die Grundlagen sind in einem Lehrbuch beschrieben Anwendungsbeispiele: 8 konkrete Anwendungen von Systems Engineering sind in einem Case-Book beschrieben				
Voraussetzungen / Besonderes	Zielpublikum: Der Kurs richtet sich insbesondere an Personen, welche anspruchsvolle Projekte initiieren, planen und leiten müssen Lernmethode: Der Stoff wird mittels kurzer Vorträge vermittelt und an kurzen Fallbeispielen/Übungen vertieft. Zudem sollen die Lehrinhalte durch selbständiges Studium der Lehrmittel vertieft bzw. ergänzt werden.				
151-0059-10L	Ingenieur-Tool IV: CAD Methodik und PDM-Einsatz im Fokusprojekt ■ <i>Teilnehmerzahl: 25</i>	W	0.4 KP	1K	M. Schütz, M. Meboldt
	<i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>				
	<i>Anmeldung:</i> 1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools und melden Sie				

sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an.
 2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)

Kurzbeschreibung	Die Teilnehmenden lernen Vorgehensweisen und Tools kennen, die notwendig sind um technische Produkte in einem für Entwicklungsteams optimierten Systemumfeld zu entwickeln. Schwerpunkt bildet das Erstellen und Verwalten von Produkten am CAD (Siemens NX CAD-System) in einer integrierten Softwareumgebung (Siemens TeamCenter PDM-System).
Lernziel	Die Teilnehmenden vertiefen die bereits früher vermittelten CAD-Kenntnisse und erlernen den Umgang mit einem PDM-System, so dass diese direkt im Fokusprojekt eingesetzt und genutzt werden können: - CAD Refresh (Modelling, Assembling, Drafting, etc.) und Einstieg in eine Vorgehensmethodik zur Konstruktion (Top-Down Modelling) - Einführung in das TeamCenter (Siemens PDM System) - TeamCenter Abläufe, wie Anlegen und Verwalten von Teilen, Freigaben und Versionierung Die Teilnehmenden werden an konkreten Beispielen die Abläufe kennen lernen und einüben, um danach selbständig Produktkonstruktionen beginnen zu können. Vertiefende Themen wie CAD-Methodik (Top-Down Modelling), FE-Berechnungen, Bewegungssimulationen und Konstruktionsmethodik werden in dem das Fokusprojekt begleitenden Praxiskurs vermittelt.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nachmittag: CAD-Refresh und Top-Down Modelling <ul style="list-style-type: none"> - Refresh schon bekannten CAD-Funktionalitäten i. Sketch und Features sowie Manipulation und Optimierung von Modellen ii. Assembling iii. Drafting iv. Organisation, Arbeitsmethodik, Konventionen - Top-Down Modelling CAD <ol style="list-style-type: none"> i. Einführung Top-Down und Concept-Modelling ii. Case Top-Down Modelling 2. Nachmittag: TC Einführung <ul style="list-style-type: none"> - Einleitung: Kurze Einführung PLM (Was ist die Idee vom PLM? PLM ist mehr als reine Zeichnungsverwaltung!) - Lektion 1, Teamcenter Rich Client Interface - Lektion 2, TC Datentypen - Lektion 3, Erstellen von Daten in TC - Lektion 4, Suchen und Betrachten von Daten 3. Nachmittag: TC Abläufe <ul style="list-style-type: none"> - Lektion 5, Stücklisten (PSE) - Lektion 6, Verwendungsnachweis - Lektion 7, Daten Freigeben - Lektion 8, Produktdaten betrachten
Voraussetzungen / Besonderes	<ul style="list-style-type: none"> - Mindestens 2 Studierende pro Fokusprojekt sollten diesen Kurs besuchen, falls der Einsatz von Siemens TeamCenter für das Team geplant ist. Bei Bedarf sprechen Sie sich diesbezüglich vorangehend mit dem Dozierenden des Kurses ab. - Nur für Studierende, die gleichzeitig ein Fokusprojekt belegen - Maximal 25 Teilnehmer

151-0061-10L	Ingenieur-Tool IV/V: Wissenschaftliches Arbeiten mit LaTeX und Vektorgraphiken ■	W	0.4 KP	1K	R. Gassert
---------------------	---	----------	---------------	-----------	-------------------

Teilnehmerzahl: 40

Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.

Anmeldung:
 1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf <https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools> und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an.
 2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)

Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt einen Einblick in Aufbau und Erstellen von wissenschaftlichen Arbeiten und Publikationen mit Hilfe von LaTeX und Open Source Programmen zur Bildbearbeitung und Erstellung von Vektorgraphiken. LaTeX ist ein Textsatzprogramm, welches Formatierungen und Layout trennt und vor allem im wissenschaftlichen Bereich bei umfangreichen Arbeiten und Publikationen zum Einsatz kommt.
Lernziel	Anhand konkreter Beispiele einen Einblick in das Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten (z.B. Bachelor Arbeit, Semester Arbeit, Master Arbeit) mit LaTeX und Vektorgraphiken erhalten und die wichtigsten Befehle zum Setzen komplexer Formeln, Tabellen und Graphiken erlernen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> -- Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit -- Schreiben mit LaTeX (Strukturaufbau, Formatierung, Formeln, Tabellen, Grafiken, Literaturverweise, Inhaltsverzeichnis, Hyperlinks, Packages) basierend auf einem Template für Bachelor/ Semester/ Master Arbeiten -- Grafische Gestaltung und Darstellung mit Matlab und Open Source Programmen -- Einbinden von PDF Dateien (Aufgabenstellung, Datenblätter) -- Verwalten von Literaturdatenbanken
Literatur	http://www.relab.ethz.ch/education/engineeringtools
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Besonderes:</p> <p>Die Übungen werden auf dem eigenen Laptop durchgeführt (mindestens ein Laptop pro zwei Personen). Ein komplettes LaTeX Package und Inkscape müssen im Voraus installiert werden</p>

151-0023-10L	Ingenieur-Tool IV: Imaging Tools ■	W	0.4 KP	1K	
---------------------	---	----------	---------------	-----------	--

Findet dieses Semester nicht statt.
Teilnehmerzahl: 20

Kurzbeschreibung	Der Einsatz von optischen Systemen in der Industrie und Medizin ist heute sehr verbreitet. Rechnergestütztes Optikdesign mit kommerzieller Software ist ein nützliches Tool für die konzeptionelle Entwicklung von optischen Systemen und ermöglicht Ingenieuren heute mit grundlegenden Optikkenntnissen bereits nützliche Ergebnisse für die Forschung oder Produktenwicklung zu realisieren.
------------------	---

Lernziel	Ziel dieses Praxis orientierten Seminars ist es den Teilnehmern die Grundkenntnisse im Optikdesign zu vermitteln. Die Teilnehmer lernen durch Anwendung von Optikdesign Software erste optische Systeme zu konstruieren und Anhand spezifischer optischer Kriterien zu bewerten. Durch den Einsatz von Software lassen sich diese optischen Systeme für spezifische Anwendungen optimieren. Nach Abschluss des Seminars sind die Teilnehmer in der Lage optische Systeme für bildgebende Optiken oder für Lasersysteme zu konzipieren.
Inhalt	Inhalt: - Einführung in optische Systeme - Einarbeitung in Optikdesignsoftware - Geometrische Optik mit Optikdesignsoftware - Laserfokussierungssysteme - Bildentstehung - Metriken in der Optik (Bewertungskriterien) - Optische Aberrationen und deren Korrektur - Automatisierte Optimierung von optischen Systemen
Skript	- Teilnehmer erhalten power - point Präsentationen für die einzelnen Themenkomplexe. - Teilnehmer erhalten Übungsaufgaben.
Literatur	- Opto-Mechanical Systems Design, Third Edition (Optical Science and Engineering)', Paul Yoder [ISBN: 1574446991] - 'Modern Optical Engineering, 4th Ed.', Warren J. Smith [ISBN: 0071476873] - 'Modern Lens Design (McGraw-Hill Professional Engineering) ', Warren J. Smith [ISBN: 0071438300] - 'Mounting Optics in Optical Instruments, 2nd Edition (SPIE Press Monograph Vol. PM181) ', Paul Yoder [ISBN: 0819471291] - 'Lens Design Fundamentals ', Rudolf Kingslake [ISBN: 0124086500]; - 'The Ray and Wave Theory of Lenses (Cambridge Studies in Modern Optics) ', Adriaan Walther [ISBN: 0521028299] - 'Optical Shop Testing', Daniel Malacara [ISBN: 0471484040]: 3rd Ed of this classic. - 'Principles of Optics', Max Born and Emil Wolf [ISBN: 0521642221]; - 'Aberrations of Optical Systems', Walter Welford [ISBN: 0852745648]
Voraussetzungen / Besonderes	- Teilnehmer benötigen Laptop. - Es wird eine Studentenversion von OLSO Optikdesign ausgegeben.

151-0016-10L	Engineering-Tool IV: Introduction to GPU Computing	W	0.4 KP	1K	P. Koumoutsakos, G. Tauriello
---------------------	---	----------	---------------	-----------	--------------------------------------

Teilnehmerzahl: 20

Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.

Anmeldung:

- 1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf <https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools> und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an.*
- 2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich)*

Kurzbeschreibung Introduction to Computing with GPUs. Fundamental concepts, simple applications and hands on tutorials.

Lernziel Learn to write programs in GPUs.

Inhalt Tutorials, Hands On exercises

Skript Handouts

Literatur Learning CUDA by example

Voraussetzungen /
Besonderes Knowledge of C++ or C, Computational Engineering (course taught in 4 semester).

►► Werkstatt-Praxis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0003-00L	Werkstatt-Praxis	O	5 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Die mindestens fünfwöchige Werkstatt-Praxis wird in einem Betrieb ausserhalb der ETH Zürich absolviert. Sie fördert die Fähigkeiten der Studierenden im Umgang mit Werkstatteinrichtungen und in der Durchführung von Ingenieurprojekten. Abgeschlossen wird die Werkstatt-Praxis mit einem schriftlichen Projekt- und Arbeitsbericht.				
Lernziel	Sie fördert die Fähigkeiten der Studierenden im Umgang mit Werkstatteinrichtungen und in der Durchführung von Ingenieurprojekten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Werkstatt-Praxis dauert mindestens fünf Wochen.				

►► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0001-10L	Bachelor-Arbeit <i>Nur für BSc Maschineningenieurwissenschaften, Studienreglement 2010.</i>	W	14 KP	32D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit wird als Abschluss im 6. Semester durchgeführt. Die Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit. Inhaltlich bauen die Arbeiten auf den Grundlagen des Bachelor-Studiums und in der Regel auf dem Fokus auf und sind auch in Zusammenarbeit mit der Industrie möglich.				
Lernziel	Die Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit.				
Inhalt	Themen und Bedingungen für Bachelor-Arbeiten werden von den Professorinnen und Professoren ausgeschrieben und festgelegt. Das Thema kann auch aufgrund eines Gesprächs mit den Studierenden festgelegt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Als betreuende Personen in Frage kommen in der Regel Fachprofessorinnen und Fachprofessoren des D-MAVT als auch am D-MAVT akkreditierte Professorinnen und Professoren. Die Bachelor-Arbeit dauert 14 Wochen, respektive ein Semester mit einem Arbeitspensum von rund 50%.				
151-0071-10L	Bachelor-Arbeit (Fokus-Vertiefung Management,	W	14 KP	32D	Professor/innen

Technologie und Ökonomie)

Nur für BSc Maschineningenieurwissenschaften,
Studienreglement 2010.

Als Betreuer einer Bachelor-Arbeit (Fokus-Vertiefung
Management, Technologie und Ökonomie) kommt in
Frage: Alle Professoren des MTEC
(www.mtec.ethz.ch/people/professoren_DE)

Voraussetzungen für die Bachelorarbeiten MTEC sind mit
den verantwortlichen Professoren zu besprechen.

Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit wird als Abschluss im 6. Semester durchgeführt. Die Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit. Inhaltlich bauen die Arbeiten auf den Grundlagen des Bachelor-Studiums und der Fokus-Vertiefung auf und sind auch in Zusammenarbeit mit der Industrie möglich.
Lernziel	Die Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit.
Inhalt	Themen und Bedingungen für Bachelor-Arbeiten werden von den Professorinnen und Professoren festgelegt und können auch aufgrund eines Gesprächs mit den Studierenden festgelegt werden.
Voraussetzungen / Besonderes	Ausschliesslich von D-MAVT-Studierenden wählbar, welche die Fokus-Vertiefung Management, Technologie und Ökonomie belegt haben. Die betreuenden Personen sind in der Regel Fachprofessorinnen oder Fachprofessoren des D-MTEC. Weitere Voraussetzungen müssen mit den verantwortlichen Professoren besprochen werden. Die Bachelor-Arbeit dauert 14 Wochen, respektive ein Semester mit einem Arbeitspensum von rund 50%.

►► Labor-Praktika

Die Studierenden absolvieren im 4. und 5. Semester mindestens 10 Laborpraktika, wobei 4 davon Physik-Praktika sein müssen. Die in einem Labor-Praktikum erbrachte Leistung wird mit "bestanden" oder "nicht bestanden" bewertet. Für das Absolvieren der 10 Labor-Praktika werden 2 Kreditpunkte vergeben.

Einschreiben unter <https://www.mavt.ethz.ch/praktika/index>

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0029-10L	Labor-Praktika ■ Nur für D-MAVT BSc, Studienreglement 2010.	O	2 KP	4P	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Ausgewählte Experimente in Physik, Maschinenbau und Verfahrenstechnik. Mit den Labor-Praktika des 4. und 5. Semesters werden das Erlernen von Messmethoden und Geräten sowie deren praktische Anwendung angestrebt. Von den angebotenen Praktika sind mindestens 10 zu absolvieren, wobei 4 dieser Labor-Praktika zwingend Physik-Praktika sein müssen.				
Lernziel	Mit den Labor-Praktika des 4. und 5. Semesters werden das Erlernen von Messmethoden und Geräten sowie deren praktische Anwendung angestrebt.				

► Bachelor-Studium (Studienreglement 2002)

►► Fokus

►►► Fokus-Projekt

siehe Fokus-Projekt Studienreglement 2010

►►► Fokusvertiefung: Strukturmechanik

Nur für BSc Reglement 2002.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0360-00L	Methoden der Strukturanalyse	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza, G. Kress
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Strukturauslegung werden nach den Kriterien der Festigkeit, der Stabilität, der Ermüdungsauslegung und der elasto-plastischen Strukturanalyse behandelt. Strukturtheorien (für eindimensionalen und zweidimensionalen Tragwerke) werden auf der Basis der Energie sätze präsentiert.				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen zur Behandlung strukturmechanischer Auslegungsproblemen. Einführung in die Dimensionierung von Flächentragwerke. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Materialverhalten, Strukturtheorien und Auslegungskriterien.				
Inhalt	1. Grundproblem der Kontinuumsmechanik und Energiesätze: Herleitung von Strukturtheorien; Homogenisierungstheorien; Finite Elementen; Bruchmechanik. 2. Strukturtheorien für Flächentragwerke und Stabilität: Scheiben, Platten; Beulen von Platten (nichtlineare Plattentheorie) 3. Festigkeitshypothesen und Materialverhalten: Duktilen Verhalten, Plastizität, vMises, Tresca, Hauptspannungshypothese; Sprödes Verhalten; Viskoplastisches Verhalten, Kriechfestigkeit 4. Strukturauslegung: Ermüdung und dynamische Strukturanalyse				
Skript	ja				
151-0364-00L	Strukturlabor	W+	4 KP	5A	M. Zogg, P. Ermanni
Kurzbeschreibung	Teams mit 2 - 4 Studenten müssen eine möglichst leichte Struktur, welche den gestellten Anforderungen genügt, entwerfen, dimensionieren und herstellen. Ein Prototyp und ein verbessertes Bauteil werden getestet und im Hinblick auf konstruktive und strukturmechanische Aspekte beurteilt.				
Lernziel	Die Fähigkeiten zu entwickeln, häufig vorkommende Problemstellungen der Strukturmechanik am Beispiel einer realen Anwendung zu verstehen und zu lösen. Weitere wichtige Ziele sind das Gruppendenken und die Gruppenarbeit zu fördern, den Übergang von der Theorie zur Praxis aufzuzeigen und Erfahrungen in verschiedenen leichtbaurelevanten Bereichen wie, Konstruktion CAE-Methoden sowie die Strukturversuchstechnik zu sammeln				
Inhalt	Jede Gruppe (2-4 Studierende) bekommt die Aufgabe, eine typische Leichtbaukonstruktion zu realisieren. Die Aufgabenstellung beinhaltet Angaben über Lasten und Randbedingungen. Wichtige Meilensteile der Projektarbeit sind: - Konzept, Vordimensionierung (Handrechnung) und Konstruktionsentwurf - Nachweisrechnung (FEM) und analytische Beurteilung kritischer Stellen - Fertigung und Prüfung eines Prototypen - Fertigung und Prüfung eines verbesserten Bauteils - Abgabe des Schlussberichtes				
Skript	Die Projektarbeit wird durch ausgewählte Lehrinhalte unterstützt es werden Unterlagen zu ausgewählten Themen abgegeben				

►►► Übrige Fokus-Vertiefungen

siehe Fokus-Vertiefung Studienreglement 2010

►► Labor-Praktika

Die Studierenden absolvieren im 4. und 5. Semester mindestens 11 Laborpraktika, wobei 5 davon Physik-Praktika sein müssen. Die in einem Labor-Praktikum erbrachte Leistung wird mit "bestanden" oder "nicht bestanden" bewertet. Für das Absolvieren der 11 Labor-Praktika werden 4 Kreditpunkte vergeben.

Einschreiben unter <https://www.mavt.ethz.ch/praktika/index>

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0029-00L	Labor-Praktika ■ <i>Nur für D-MAVT BSc, Studienreglement 2002.</i>	O	4 KP	4P	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Ausgewählte Experimente in Physik, Maschinenbau und Verfahrenstechnik. Mit den Labor-Praktika des 4. und 5. Semesters werden das Erlernen von Messmethoden und Geräten sowie deren praktische Anwendung angestrebt. Von den angebotenen Praktika sind mindestens 10 zu absolvieren, wobei 4 dieser Labor-Praktika zwingend Physik-Praktika sein müssen.				
Lernziel	Mit den Labor-Praktika des 5. Semesters werden das Erlernen von Messmethoden und Geräten sowie deren praktische Anwendung angestrebt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Labor-Praktika werden kurzfristig auf der Webseite https://www.mavt.ethz.ch/praktika/index angeboten. Die Anmeldung erfolgt in der ersten Woche des Herbstsemesters ebenfalls über diese Website.				

►► Werkstatt-Praxis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0003-00L	Werkstatt-Praxis	O	5 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Die mindestens fünfwöchige Werkstatt-Praxis wird in einem Betrieb ausserhalb der ETH Zürich absolviert. Sie fördert die Fähigkeiten der Studierenden im Umgang mit Werkstatteinrichtungen und in der Durchführung von Ingenieurprojekten. Abgeschlossen wird die Werkstatt-Praxis mit einem schriftlichen Projekt- und Arbeitsbericht.				
Lernziel	Sie fördert die Fähigkeiten der Studierenden im Umgang mit Werkstatteinrichtungen und in der Durchführung von Ingenieurprojekten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Werkstatt-Praxis dauert mindestens fünf Wochen.				

►► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0071-00L	Bachelor-Arbeit (Fokus-Vertiefung Management, Technologie und Ökonomie) ■ <i>Nur für BSc Maschineningenieurwissenschaften, Studienreglement 2002.</i>	W	15 KP	32D	Professor/innen
	<i>Als Betreuer einer Bachelorarbeit (Fokus-Vertiefung Management, Technologie und Ökonomie) kommen alle Professoren des D-MTEC (www.mtec.ethz.ch/people/professoren_DE) in Frage.</i>				
	<i>Die Voraussetzungen für die Bachelorarbeiten MTEC sind mit den verantwortlichen Professoren zu besprechen.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit wird als Abschluss im 6. Semester durchgeführt. Die Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit. Inhaltlich bauen die Arbeiten auf den Grundlagen des Bachelor-Studiums und in der Fokus-Vertiefung auf und sind auch in Zusammenarbeit mit der Industrie möglich.				
Lernziel	Die Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit.				
Inhalt	Themen und Bedingungen für Bachelor-Arbeiten werden von den Professorinnen und Professoren festgelegt und können auch aufgrund eines Gesprächs mit den Studierenden festgelegt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ausschliesslich von D-MAVT-Studierenden wählbar, welche die Fokus-Vertiefung Management, Technologie und Ökonomie belegt haben. Die betreuenden Personen sind in der Regel Fachprofessorinnen oder Fachprofessoren des D-MTEC. Weitere Voraussetzungen müssen mit den verantwortlichen Professoren besprochen werden. Die Bachelor-Arbeit dauert 14 Wochen, respektive ein Semester mit einem Arbeitspensum von rund 50%.				
151-0001-00L	Bachelor-Arbeit ■ <i>Nur für BSc Maschineningenieurwissenschaften, Studienreglement 2002.</i>	W	15 KP	32D	Professor/innen
	<i>Als Betreuer einer Bachelor-Arbeit kommen in Frage:</i> <i>- Alle Professoren des D-MAVT (www.mavt.ethz.ch/people/professoren/index_DE)</i> <i>- Die am D-MAVT akkreditierten Professoren anderer Departemente (www.mavt.ethz.ch/people/akkreditierte/index_DE)</i>				
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit wird als Abschluss im 6. Semester durchgeführt. Die Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit. Inhaltlich bauen die Arbeiten auf den Grundlagen des Bachelor-Studiums und in der Regel auf dem Fokus auf und sind auch in Zusammenarbeit mit der Industrie möglich.				
Lernziel	Die Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit.				
Inhalt	Themen und Bedingungen für Bachelor-Arbeiten werden von den Professorinnen und Professoren ausgeschrieben und festgelegt. Das Thema kann auch aufgrund eines Gesprächs mit den Studierenden festgelegt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Als betreuende Personen in Frage kommen in der Regel Fachprofessorinnen und Fachprofessoren des D-MAVT, als auch am D-MAVT akkreditierte Professorinnen und Professoren. Die Bachelor-Arbeit dauert 14 Wochen, respektive ein Semester mit einem Arbeitspensum von rund 50%.				

►► Obligatorische Fächer: Prüfungsblock 4

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0103-00L	Fluidodynamik II	O	3 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny

Kurzbeschreibung	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen der Fluidodynamik. Grundbegriffe, Phänomene und Gesetzmässigkeiten von drehungsfreien, drehungsbehafteten und eindimensionalen kompressiblen Strömungen vermitteln
Inhalt	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, komplexe Darstellung, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeldynamik und Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss
Skript	ja (Siehe auch untenstehende Information betreffend der Literatur.)
Literatur	P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling: Fluid Mechanics, Academic Press, 5th ed., 2011 (includes a free copy of the DVD "Multimedia Fluid Mechanics")
Voraussetzungen / Besonderes	Fluidodynamik I, Thermodynamik I

151-0261-00L	Thermodynamics III	O	3 KP	2V+1U	R. S. Abhari, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Untersuchung der technischen Anwendungen und Erweiterung der Grundlagen, die in Thermodynamik I und II erarbeitet wurden.				
Lernziel	Das Verständnis und Anwenden von thermodynamischen Prinzipien und Prozessen für Kreisprozesse, die in der Praxis benutzt werden.				
Inhalt	Wärmestrahlung, Wärmetauscher, Gasgemische & Psychrometrie, Dampf Prozesse, Gasturbinen Prozesse, Verbrennungsmotoren, Wärmepumpen				

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	S. E. Pratsinis, R. Büchel, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
401-0603-00L	Stochastik	W	4 KP	2V+1U	P. Embrechts
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themenbereich ab: Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Gemeinsame und bedingte Wahrscheinlichkeiten und Verteilungen, das Gesetz der Grossen Zahlen, die zentrale Grenzwertsatz, deskriptive Statistik, schliessende Statistik, Statistik bei normalverteilten Daten, Punktschätzungen, und Vergleich zweier Stichproben.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Stochastik.				
Inhalt	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, einige Grundbegriffe der mathematischen Statistik und Methoden der angewandten Statistik.				
Skript	Vorlesungsskript				
Literatur	Vorlesungsskript				
Voraussetzungen / Besonderes	Leistungskontrolle: Sessionsprüfung; schriftliche Prüfung; Hilfsmittel: 10 hand- oder computergeschriebene A4-Seiten, Taschenrechner; Dauer: 2 Stunden				
151-0573-00L	Systemmodellierung	W	4 KP	2V+2U	E. Shafai
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
151-0973-00L	Einführung in die Verfahrenstechnik	W	4 KP	2V+2U	P. Rudolf von Rohr, F. Vogel
Kurzbeschreibung	Übersicht über die Verfahrenstechnik; Reaktoren, Bilanzen und Verweilzeiten; Übersicht thermischer Trennverfahren, Gleichgewichte bei Mehrphasensystemen; Einführung mechanische Verfahren und Partikelanalyse				
Lernziel	Vermitteln von Grundlagen der Verfahrenstechnik				
Inhalt	Übersicht über die Verfahrenstechnik; Reaktoren, Bilanzen und Verweilzeiten; Übersicht thermischer Trennverfahren, Gleichgewichte bei Mehrphasensystemen; Einführung mechanische Verfahren und Partikelanalyse				
Skript	Skript vorhanden				
151-0575-01L	Signals and Systems	W	4 KP	4G	R. D'Andrea, P. Reist
Kurzbeschreibung	Signals arise in most engineering applications. They contain information about the behavior of physical systems. Systems respond to signals and produce other signals. In this course, we explore how signals can be represented and manipulated, and their effects on systems. We further explore how we can discover basic system properties by exciting a system with various types of signals.				

Lernziel	Master the basics of signals and systems. Apply this knowledge to problems in the homework assignments and programming exercises.				
Inhalt	Discrete-time signals and systems. Fourier- and z-Transforms. Frequency domain characterization of signals and systems. System identification. Time series analysis. Filter design.				
Literatur	Schaum's Outlines: Signals and Systems (Second Edition) by Hwei P. Hsu, ISBN 978-0071634724.				
363-0511-00L	Managerial Economics <i>Not for MSc students belonging to D-MTEC!</i>	W	4 KP	3V	S. Rausch, V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	Managerial Economics beschäftigt sich mit der Anwendung ökonomischer Theorien und Methoden auf die Probleme der Entscheidungen von Marktakteuren. Der Kurs behandelt ökonomische Konzepte der Optimierung, der Konsumententheorie, der Theorie der Firma, der Industrieökonomik und der Entscheidungsfindung unter Unsicherheit. Theoretische Aspekte werden anhand von angewandten Methoden aus der numerische				
Lernziel	Der Kurs bietet sowohl Bachelor als auch Master und PhD Studenten in MAVT eine Einführung in die Anwendung ökonomischer Konzepte für die Lösung von Managemententscheidungsproblem innerhalb einer Firma. Neben der Beschäftigung mit relevanten ökonomischen Theorien, sollen Studenten angewandten Methoden aus der numerischen Analyse, Statistik, Spieltheorie und Optimierung erlernen. Der Kurs beinhaltet drei Vorlesungen von Professor Hoffmann, die sich auf relevante Management-Fallstudien konzentrieren.				
Literatur	Managerial Economics & Business Strategy by Michael Baye, ISBN: 0073375969, Copyright year: 2010. Online Material für Studenten und Informationen zur Bestellung sind hier verfügbar: http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0073375969				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs richtet sich sowohl an Bachelor als auch Master und PhD Studenten und bietet eine Einführung in die ökonomischen Konzepte und quantitativen Methoden, die für die Lösung von Managemententscheidungsproblemen von Relevanz sind. Für eine erfolgreiche Belegung des Kurses ist kein spezielles Vorwissen im den Bereichen Ökonomik und Management erforderlich.				
227-0076-00L	Elektrotechnik II	W	4 KP	2V+1U+1K	G. Andersson
Kurzbeschreibung	Beschreibung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich, Funktion grundlegender analoger und digitaler Schaltungen, Analog-Digital-Wandler. Grundlagen leistungselektronischer Konverter, Berechnung magnetischer Kreise, Grundprinzip der Kraft- und Drehmomentbildung, elektromechanische Energiewandlung, Funktionsprinzip ruhender und ausgewählter rotierender elektrischer Maschinen.				
Lernziel	siehe oben				
Inhalt	Beschreibung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich, Funktion grundlegender analoger und digitaler Schaltungen, Analog-Digital-Wandler. Grundlagen leistungselektronischer Konverter, Berechnung magnetischer Kreise, Grundprinzip der Kraft- und Drehmomentbildung, elektromechanische Energiewandlung, Funktionsprinzip ruhender und ausgewählter rotierender elektrischer Maschinen.				

►► Ingenieur-Tools IV

Die Teilnahme an den Ingenieur-Tools-Kursen ist obligatorisch. Bei Abwesenheit werden keine Kreditpunkte gutgeschrieben. Ausnahmen müssen vom Dozenten bewilligt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0015-01L	Ingenieur-Tool IV/V: Experimentelle Modalanalyse ■ <i>Teilnehmerzahl: 16</i>	W	1 KP	1K	F. Kuster, K. Wegener
	<i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>				
	<i>Anmeldung: 1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an. 2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)</i>				
Kurzbeschreibung	Mess- und Analysemethoden zur Ermittlung von Übertragungsfunktionen mechanischen Strukturen. Auswertung und Aufbereitung der Messdaten zum Visualisieren und Verstehen des dynamischen Verhaltens.				
Lernziel	Kennenlernen von und praktische Anwendung von Mess- und Analysemethoden zur Ermittlung von Übertragungsfunktionen mechanischen Strukturen. Auswertung und Aufbereitung der Messdaten zum Visualisieren und Verstehen des dynamischen Verhaltens.				
Inhalt	Umgang mit Beschleunigungs und Kraftaufnehmern, Messung von Übertragungsfunktionen mechanischer Strukturen, Bestimmung und Darstellung der Schwingungsformen anhand praktischer Beispiele, Einführung in die Schwingungslehre und deren Grundbegriffe, diskrete Schwingen				
Skript	ja, Abgabe im Kurs (20.- CHF)				
Literatur	David Ewins, Modal Testing: Theory and Practice				
Voraussetzungen / Besonderes	Im praktischen Teil des Kurses werden die Teilnehmer selber Messungen an Strukturen durchführen und diese anschliessen bezüglich Eigenfrequenzen und Schwingungsformen analysieren.				
151-0017-00L	Ingenieur-Tool IV/V: Einführung in die Strukturversuchstechnik ■ <i>Der Kurs ist geeignet für Studierende der Fokus-Vertiefung "Strukturmechanik".</i>	W	1 KP	1K	P. Ermanni
	<i>Teilnehmerzahl: 36</i>				
	<i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>				
	<i>Anmeldung: 1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an. 2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)</i>				
Kurzbeschreibung	Die Strukturversuchstechnik stellt ein sehr breites und interdisziplinäres Tätigkeitsfeld dar. In der zur Verfügung stehenden Zeit wird eine allgemeine Einführung in die Thematik vermittelt, theoretische und praktische Aspekte der Messung mit Dehnungsmessstreifen behandelt und ein konkretes Anwendungsbeispiel in kleinen Gruppen bearbeitet und diskutiert.				

Lernziel	Einführung in die Strukturversuchstechnik, wobei der Schwerpunkt in der Messung mit Dehnungsmessstreifen liegt. Die Teilnehmer sollen anhand von Fallstudien lernen, Probleme zu erkennen und Lösungsvorschläge zu erarbeiten.				
Inhalt	Praktisches Arbeiten mit DMS-Streifen: Vorbereitung der Struktur, Positionierung und Anbringen der DMS-Streifen, Datenerfassung, Verifizierung. Einführung in die Strukturversuchstechnik (Theorie) Fallbeispiel: Vorstellung eines aktuellen Problems, Erarbeiten von Lösungsvorschlägen, Präsentation und Diskussion, Analyse, Durchführung von Messungen im Labor.				
Skript	Skript ist vorhanden unter:				
Literatur	---				
Voraussetzungen / Besonderes	Anzahl Teilnehmer ist begrenzt				
151-0024-00L	Ingenieur-Tool IV/V: Simulationstools der digitalen Automobilfabrik ■ Teilnehmerzahl: 25	W	1 KP	1K	P. Hora
	<i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>				
	<i>Anmeldung:</i> 1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an. 2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)				
Kurzbeschreibung	Einsatz moderner Softwaretools (AUTOFORM) zur Modellierung der digitalen Automobilfabrik. Einführung in die theoretischen Methoden. Demonstration der Anwendung an realen Anwendungsbeispielen.				
Lernziel	Moderne FEM-Tools zur virtuellen Modellierung von Umformprozessen. Der Kurs vermittelt folgende Grundlagen: - Grundlagen der nicht-linearen Finite Elemente Methode (FEM) - Erstellung des virtuellen Modells -- Materialeigenschaften -- Werkzeuge und Kontaktbedingungen -- Prozessablauf - Einführung in das Programm AUTOFORM - Selbständige Simulationsübungen				
Inhalt	Das Simulationstool AUTOFORM bietet die Möglichkeit, umformtechnische Fertigungsprozesse auszulegen, zu optimieren, sie aber auch auf die im Fabrikationsprozess zu erwartende Prozessrobustheit zu untersuchen. Im Rahmen des Kurses wurden die Methoden erläutert und die Anwendung des Programmes an einfachen Beispielen geübt.				
Skript	Kursunterlagen				
Voraussetzungen / Besonderes	Maximale Teilnehmerzahl: 25				
151-0025-00L	Ingenieur-Tool IV/V: Einführung in CAM und Bewegungssimulation ■ Teilnehmerzahl: 40	W	1 KP	1K	M. Schmid, K. Wegener
	<i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>				
	<i>Anmeldung:</i> 1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an. 2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)				
Kurzbeschreibung	Einführung in die Anwendungen CAM (Computer Aided Manufacturing) und Kinematik (Motion Simulation)				
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Möglichkeiten von integrierten CAD-Anwendungen kennen. Ziel ist es, das Vorgehen und die wichtigsten Grundfunktionen dieser Anwendungen zu verstehen.				
Inhalt	CAM: - Einführung in CAM - Praktische Übungsbeispiele für eine 3-achsige Fräsbearbeitung Motion Simulation (Kinematik): - Einführung in die Möglichkeiten der Bewegungssimulation - Praktische Übungsbeispiele				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - CAD-Grundkenntnisse in NX (CAD 1. Sem.) - Eigenes Laptop mit installierter, lauffähiger Software NX für die Durchführung der Übungen (Siemens NX kann über Stud-IDES kostenlos bestellt werden).				
151-0027-00L	Ingenieur-Tool IV: Programmierung mit LabView ■ Teilnehmerzahl: 16	W	1 KP	1K	T. Rösgen, L. Prochazka
	<i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>				
	<i>Anmeldung:</i> 1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf				

<https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools> und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an.
 2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)

Kurzbeschreibung Einführung in die LabView Programmierumgebung. Die grundlegenden Konzepte der "virtuellen Instrumente" und der datengesteuerten Programmierung werden vorgestellt. Als Teil der Veranstaltung werden computergestützte Übungsaufgaben gelöst. Ein einfaches elektronisches Datenerfassungsmodul wird benutzt, um einige Konzepte der Schnittstellen-Handhabung und der Datenerfassung zu demonstrieren.

Lernziel Einführung in die LabView Programmierumgebung. Verstehen der grundlegenden Konzepte: Virtuelle Instrumente, datengesteuerte Programmierung, Kontrollstrukturen, Datentypen etc. Entwickeln von fundamentalen Programmierfähigkeiten durch die Anwendung während den Übungen.

151-0030-00L **Ingenieur-Tool IV/V: Modellbildung und Antriebsinbetriebnahme von WZM ■** **W** **1 KP** **1K** **O. Zirn, K. Wegener**
 Voraussetzung: Kenntnisse in Matlab.

Teilnehmerzahl: 30

Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.

Anmeldung:

1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf <https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools> und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an.
 2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)

Kurzbeschreibung Der Kurs führt zunächst in die Modellbildung und in die angewandte Simulation von Servoachsen an Produktionsmaschinen unter MATLAB/Simulink ein und zeigt an praxisnahen Beispielen auf, wie Antriebsparameter eingestellt werden können, wie simulativ ein optimierter Achsentwurf erarbeitet werden kann und welche Kennzahlen einer Produktionsmaschine so im Vorfeld bereits zuverlässig abgeschätzt werden.

Lernziel Der Kurs führt zunächst in die Modellbildung und in die angewandte Simulation von Servoachsen an Produktionsmaschinen unter MATLAB/Simulink ein und zeigt an praxisnahen Beispielen auf, wie Antriebsparameter eingestellt werden können, wie simulativ ein optimierter Achsentwurf erarbeitet werden kann und welche Kennzahlen einer Produktionsmaschine so im Vorfeld bereits zuverlässig abgeschätzt werden.

Inhalt

1. Einführung, Komplexitätsstufen der Modellbildung von Produktionsmaschinen
2. Komplexitätsstufe 1: Servoachsen, Getriebe, allgemeines Strukturmodell
3. Komplexitätsstufe 2: Robotermodell, Kinematik und Dynamik
4. Komplexitätsstufe 3: Mehrkörper- und Finite-Elemente-Modelle
5. Regelung von Servoachsen, Kaskadenregler und Zustandsreglerergänzungen
6. Numerische Steuerung, Führungsgrössengenerierung, Ruckbegrenzung, Koppelkraftkompensation
7. Master-Slave- und Gantry-Betrieb mit verteilten Servoantrieben
8. Simulationsübungen in MATLAB/Simulink (Schwenkachse, 5-Achs-Fräsmaschine, parallelkinematische Fräsmaschine, Industrieroboter)

Skript Wird abgegeben

Voraussetzungen / Besonderes Voraussetzung für die Kursteilnahme sind Kenntnisse in Matlab.

151-0032-00L **Ingenieur-Tool IV: Einführung in die Methoden von Six W Sigma Quality Control und Lean Production ■** **1 KP** **1K** **B. G. Rüttimann, K. Wegener**
 Teilnehmerzahl: 36

Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.

Anmeldung:

1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf <https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools> und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an.
 2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)

Kurzbeschreibung Der Kurs führt in die Qualitätssicherung und Qualitätsverbesserung gemäss Six Sigma Methodik ein, welches die Reduzierung der Prozess-Streuung und damit die nachhaltige Prozessfähigkeit zum Ziel hat. Ebenso führt er in die Grundsätze der Lean-Production ein, welche die Eliminierung der Verschwendung im Prozess verfolgt und eine gemäss Kundenbedarf getaktete Pull-Produktionsweise anstrebt.

Lernziel Der Teilnehmer erhält einen Einblick in die "Operational Excellence"-Philosophie und die Arbeitsweise/Systematik dieser beiden Methoden. Er lernt die wichtigsten Werkzeuge kennen sowie das Zusammenspiel dieser beiden Management-Ansätze.

Inhalt	<p>1. Das sich verändernde Umfeld verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Globalisierung, Kundenanforderungen, Produktionssysteme - Six Sigma Qualitäts-Philosophie - Lean Transformation und TPS (Toyota Production System) <p>2. Qualitätssicherung mit Six Sigma</p> <ul style="list-style-type: none"> - Was bedeutet sechs Sigma - Der DMAIC Problemlösungszyklus - Einsatz von verschiedenen Kontrollkarten - Beurteilung der Prozessfähigkeit, DPMO, Cp, Cpk - Ursache-Wirkungs-Diagramm - Kontrollpläne und Nachhaltigkeit, PDCA <p>3. Einführung in den Lean Ansatz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lean Ziele und Lean Gebote - A3 Projektmanagement - Die sieben Verschwendungsarten - Wertschöpfende und Nicht-WS Tätigkeiten - Die acht Lean Tools; davon speziell 4: - 5S Arbeitsplatzumgebung - Wertstromdiagramm, Gesetz von Little - Kontinuierlicher Fluss vs. Batch - Pull Prinzipien, Kanban <p>4. Lean und Six Sigma in der Praxis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wie passen Lean und Six Sigma zusammen - KVP-Organisation und "Black Belt" Teams - Change-Management, Risiken 					
Skript	Vorlesungsnotizen werden verteilt.					
151-0036-00L	<p>Ingenieur-Tool IV: Auswahl und Auslegung mechanischer Maschinenelemente ■</p> <p><i>Teilnehmerzahl: 20</i></p> <p><i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i></p> <p><i>Anmeldung:</i></p> <p><i>1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an.</i></p> <p><i>2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich).</i></p>	W	1 KP	1K	Q. Lohmeyer, M. Meboldt	
Kurzbeschreibung	Heutige Produkte müssen hohen Anforderungen an Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit nachkommen. In der Entwicklung wird daher vermehrt auf standardisierte, zukaufbare Maschinenelemente, wie z.B. Lager oder Zahnräder, zurückgegriffen. Der Kurs führt ein in die strukturierte Auswahl und Auslegung solcher Elemente und vermittelt den praktischen Umgang mit Bauteilkatalogen und Berechnungstools.					
Lernziel	Das zentrale Lernziel besteht in dem Aufbau der Kompetenz sicher und zweckmässig mit virtuellen Bauteilkatalogen und Berechnungswerkzeugen zur Auslegung von Standardkomponenten umgehen zu können.					
Inhalt	Die Lehrveranstaltung behandelt am Beispiel der konstruktiven Umsetzung eines Zahnradgetriebes die Auswahl und Auslegung folgender Maschinenelemente:					
	<ul style="list-style-type: none"> - Wälzlager, z.B. Kugellager und Zylinderrollenlager - Schrauben, z.B. Schaftschrauben und Dehnschrauben - Zahnräder, z.B. Stirnzahnräder und Kegelzahnräder <p>Ausgehend von einem exemplarischen Anwendungsfall des Getriebes werden realistische Belastungen und Sicherheiten der Maschinenelemente berechnet und vor dem Hintergrund einer guten, d.h. einer einfachen, eindeutigen und sicheren Gestaltung bewertet und diskutiert.</p>					
Skript	Wird bereit gestellt					
Voraussetzungen / Besonderes	Eigener Laptop ist für die Durchführung der Übungen erforderlich.					
151-0044-00L	<p>Ingenieur-Tool IV/IV: Computational Fluid Dynamics (CFD) mit OpenFoam ■</p> <p><i>Teilnehmerzahl: 40</i></p> <p><i>In der ersten Semesterwoche darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i></p> <p><i>Anmeldung:</i></p> <p><i>1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an.</i></p> <p><i>2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)</i></p>	W	1 KP	1K	P. Jenny, L. Kleiser	
Kurzbeschreibung	Kennenlernen der Opensource Simulations Software OpenFOAM als Anwender, d.h. um klassische CFD Studien durchzuführen.					
Lernziel	Kennenlernen der Opensource Simulations Software OpenFOAM als Anwender, d.h. um klassische CFD Studien durchzuführen.					

Inhalt	OpenFOAM ist ein frei verfügbares (0 CHF) aber trotzdem sehr professionelles Simulations-Softwarepaket, das aus einer C++ Bibliothek, vielen verschiedenen Applikationen und etlichen zusätzlichen Werkzeugen besteht. Obwohl die meisten existierenden Applikationen Strömungslöser unterschiedlicher Art sind, kann OpenFOAM für viele andere Gebiete verwendet werden.				
	Die meisten Benutzer verwenden die Applikationen als reine Anwender. Eine besondere Stärke von OpenFOAM ist aber, dass auf relativ kompakte und elegante Weise eigene Anwendungen und sogar Erweiterungen der Bibliothek entwickelt werden können.				
Literatur	http://foam.sourceforge.net/doc/Guides-a4/UserGuide.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	C++ Kenntnisse oder mindestens gute Programmiererfahrung in anderen Sprachen ist von grossem Vorteil.				
151-0057-00L	Ingenieur-Tool IV/V: Systems Engineering für Projekt- und Studienarbeiten ■ <i>Teilnehmerzahl: 60</i>	1 KP	1K	R. Züst, K. Wegener	
	<i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>				
	<i>Anmeldung:</i> 1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an. 2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)				
Kurzbeschreibung	Den Teilnehmenden werden wichtige methodische Grundlagen der systematischen Projektarbeit, insbesondere bei anspruchsvollen, interdisziplinären Fragestellungen, vermittelt, so dass sie befähigt werden, diese zweckmässig und korrekt in ihren eigenen Projekten anzuwenden. Der Kompaktkurs baut auf der bewährten Methodik "Systems Engineering" (SE) auf, welche an der ETH Zürich entwickelt wurde.				
Lernziel	Die Ziele des Kompaktkurses sind: - Zielgerichtetes Erkennen respektive Wahrnehmen der relevanten Problemfelder und Projektzielsetzungen, - Herleiten und Entwickeln eines erfolversprechenden Projektablaufes, d.h. systematisches Vordenken der Projekthinhalte, - Bildung von Arbeitspaketen unter Einbezug effizienter Methoden, sowie - einfache Einbettung des Projekts in die Organisation, d.h. Beziehungen zu Besteller, Nutzern und Projektbeteiligten sicherstellen.				
Inhalt	1. Nachmittag: - Einstieg ins Systems Engineering; Entstehung, Inhalt und Werdegang; Voraussetzungen (anspruchsvolle Fragestellungen, institutionelle Einbettung, Systemdenken und heuristische Prinzipien); - Grundstruktur und Inhalt Lebensphasenmodell; Grundstruktur in Inhalt Problemlösungszyklus; - Zusammenspiel von Lebensphasenmodell & Problemlösungszyklus in Projekten 2. Nachmittag: - Situationsanalyse: Systemanalyse (Systemabgrenzung (gestaltbarer Bereich, relevante Bereiche des Umsystems)), Methoden der Analyse und Modellierung, Umgang mit Vernetzung, Dynamik und Unsicherheit; wichtigste Methoden der IST-Zustands- und Zukunftsanalyse), - Zielformulierung (wichtigste Methoden der Zielformulieren), - Konzeptsynthese und Konzeptanalyse (u.a. Kreativität; wichtigste Methoden der Synthese und Analyse), 3. Nachmittag: - Beurteilung (u.a. Methoden für mehrdimensionale Kriterienvergleich, z.B. Kosten-Wirksamkeits-Analyse); Diskussion von Planungsbeispielen - Diskussion von Planungsbeispielen: Analyse des Methodeneinsatzes, Entwickeln alternativer Vorgehensschritte und Auswahl des zweckmässigsten Vorgehens				
Skript	Zusammenfassung wird in elektronischer Form abgegeben; Lehrbuch: die Grundlagen sind in einem Lehrbuch beschrieben Anwendungsbeispiele: 8 konkrete Anwendungen von Systems Engineering sind in einem Case-Book beschrieben				
Voraussetzungen / Besonderes	Zielpublikum: Der Kurs richtet sich insbesondere an Personen, welche anspruchsvolle Projekte initiieren, planen und leiten müssen Lernmethode: Der Stoff wird mittels kurzer Vorträge vermittelt und an kurzen Fallbeispielen/Übungen vertieft. Zudem sollen die Lehrinhalte durch selbständiges Studium der Lehrmittel vertieft bzw. ergänzt werden.				
151-0059-00L	Ingenieur-Tool IV: CAD Methodik und PDM-Einsatz im W Fokusprojekt ■ <i>Teilnehmerzahl: 25</i>	1 KP	1K	M. Schütz, M. Meboldt	
	<i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>				
	<i>Anmeldung:</i> 1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an. 2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)				
Kurzbeschreibung	Die Teilnehmenden lernen Vorgehensweisen und Tools kennen, die notwendig sind um technische Produkte in einem für Entwicklungsteams optimierten Systemumfeld zu entwickeln. Schwerpunkt bildet das Erstellen und Verwalten von Produkten am CAD (Siemens NX CAD-System) in einer integrierten Softwareumgebung (Siemens TeamCenter PDM-System).				
Lernziel	Die Teilnehmenden vertiefen die bereits früher vermittelten CAD-Kenntnisse und erlernen den Umgang mit einem PDM-System, so dass diese direkt im Fokusprojekt eingesetzt und genutzt werden können: - CAD Refresh (Modelling, Assembling, Drafting, etc.) und Einstieg in eine Vorgehensmethodik zur Konstruktion (Top-Down Modelling) - Einführung in das TeamCenter (Siemens PDM System) - TeamCenter Abläufe, wie Anlegen und Verwalten von Teilen, Freigaben und Versionierung Die Teilnehmenden werden an konkreten Beispielen die Abläufe kennen lernen und einüben, um danach selbständig Produktkonstruktionen beginnen zu können. Vertiefende Themen wie CAD-Methodik (Top-Down Modelling), FE-Berechnungen, Bewegungssimulationen und Konstruktionsmethodik werden in dem das Fokusprojekt begleitenden Praxiskurs vermittelt.				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nachmittag: CAD-Refresh und Top-Down Modelling <ul style="list-style-type: none"> - Refresh schon bekannten CAD-Funktionalitäten i. Sketch und Features sowie Manipulation und Optimierung von Modellen ii. Assembling iii. Drafting iv. Organisation, Arbeitsmethodik, Konventionen - Top-Down Modelling CAD <ol style="list-style-type: none"> i. Einführung Top-Down und Concept-Modelling ii. Case Top-Down Modelling 2. Nachmittag: TC Einführung <ul style="list-style-type: none"> - Einleitung: Kurze Einführung PLM (Was ist die Idee vom PLM? PLM ist mehr als reine Zeichnungsverwaltung!) - Lektion 1, Teamcenter Rich Client Interface - Lektion 2, TC Datentypen - Lektion 3, Erstellen von Daten in TC - Lektion 4, Suchen und Betrachten von Daten 3. Nachmittag: TC Abläufe <ul style="list-style-type: none"> - Lektion 5, Stücklisten (PSE) - Lektion 6, Verwendungsnachweis - Lektion 7, Daten Freigeben - Lektion 8, Produktdaten betrachten 				
Voraussetzungen / Besonderes	<ul style="list-style-type: none"> - Mindestens 2 Studierende pro Fokusprojekt sollten diesen Kurs besuchen, falls der Einsatz von Siemens TeamCenter für das Team geplant ist. Bei Bedarf sprechen Sie sich diesbezüglich vorangehend mit dem Dozierenden des Kurses ab. - Nur für Studierende, die gleichzeitig ein Fokusprojekt belegen - Maximal 25 Teilnehmer 				
151-0061-00L	Ingenieur-Tool IV/V :Wissenschaftliches Arbeiten mit LaTeX und Vektorgraphiken ■ <i>Teilnehmerzahl: 40</i>	W	1 KP	1K	R. Gassert
	<p><i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i></p> <p><i>Anmeldung:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an. 2. Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.) 				
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt einen Einblick in Aufbau und Erstellen von wissenschaftlichen Arbeiten und Publikationen mit Hilfe von LaTeX und Open Source Programmen zur Bildbearbeitung und Erstellung von Vektorgraphiken. LaTeX ist ein Textsatzprogramm, welches Formatierungen und Layout trennt und vor allem im wissenschaftlichen Bereich bei umfangreichen Arbeiten und Publikationen zum Einsatz kommt.				
Lernziel	Anhand konkreter Beispiele einen Einblick in das Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten (z.B. Bachelor Arbeit, Semester Arbeit, Master Arbeit) mit LaTeX und Vektorgraphiken erhalten und die wichtigsten Befehle zum Setzen komplexer Formeln, Tabellen und Graphiken erlernen.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> -- Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit -- Schreiben mit LaTeX (Strukturaufbau, Formatierung, Formeln, Tabellen, Grafiken, Literaturverweise, Inhaltsverzeichnis, Hyperlinks, Packages) basierend auf einem Template für Bachelor/ Semester/ Master Arbeiten -- Grafische Gestaltung und Darstellung mit Matlab und Open Source Programmen -- Einbinden von PDF Dateien (Aufgabenstellung, Datenblätter) -- Verwalten von Literaturdatenbanken 				
Literatur	http://www.relab.ethz.ch/education/engineeringtools				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Besonderes:</p> <p>Die Übungen werden auf dem eigenen Laptop durchgeführt (mindestens ein Laptop pro zwei Personen). Ein komplettes LaTeX Package und Inkscape müssen im Voraus installiert werden</p>				
151-0023-00L	Ingenieur-Tool IV: Imaging Tools ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Teilnehmerzahl: 20</i>	W	1 KP	1K	
Kurzbeschreibung	Der Einsatz von optischen Systemen in der Industrie und Medizin ist heute sehr verbreitet. Rechnergestütztes Optikdesign mit kommerzieller Software ist ein nützliches Tool für die konzeptionelle Entwicklung von optischen Systemen und ermöglicht Ingenieuren heute mit grundlegenden Optikkenntnissen bereits nützliche Ergebnisse für die Forschung oder Produktenwicklung zu realisieren.				
Lernziel	Ziel dieses Praxis orientierten Seminars ist es den Teilnehmern die Grundkenntnisse im Optikdesign zu vermitteln. Die Teilnehmer lernen durch Anwendung von Optikdesign Software erste optische Systeme zu konstruieren und Anhand spezifischer optischer Kriterien zu bewerten. Durch den Einsatz von Software lassen sich diese optischen Systeme für spezifische Anwendungen optimieren. Nach Abschluss des Seminars sind die Teilnehmer in der Lage optische Systeme für bildgebende Optiken oder für Lasersysteme zu konzipieren.				
Inhalt	<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in optische Systeme - Einarbeitung in Optikdesignsoftware - Geometrische Optik mit Optikdesignsoftware - Laserfokussierungssysteme - Bildentstehung - Metriken in der Optik (Bewertungskriterien) - Optische Aberrationen und deren Korrektur - Automatisierte Optimierung von optischen Systemen 				
Skript	<ul style="list-style-type: none"> - Teilnehmer erhalten power - point Präsentationen für die einzelnen Themenkomplexe. - Teilnehmer erhalten Übungsaufgaben. 				

- Literatur
- 'Opto-Mechanical Systems Design, Third Edition (Optical Science and Engineering)', Paul Yoder [ISBN: 1574446991]
 - 'Modern Optical Engineering, 4th Ed.', Warren J. Smith [ISBN: 0071476873]
 - 'Modern Lens Design (McGraw-Hill Professional Engineering)', Warren J. Smith [ISBN: 0071438300]
 - 'Mounting Optics in Optical Instruments, 2nd Edition (SPIE Press Monograph Vol. PM181)', Paul Yoder [ISBN: 0819471291]
 - 'Lens Design Fundamentals', Rudolf Kingslake [ISBN: 0124086500];
 - 'The Ray and Wave Theory of Lenses (Cambridge Studies in Modern Optics)', Adriaan Walther [ISBN: 0521028299]
 - 'Optical Shop Testing', Daniel Malacara [ISBN: 0471484040]: 3rd Ed of this classic.
 - 'Principles of Optics', Max Born and Emil Wolf [ISBN: 0521642221];
 - 'Aberrations of Optical Systems', Walter Welford [ISBN: 0852745648]

- Voraussetzungen /
Besonderes
- Teilnehmer benötigen Laptop
 - Es wird eine Studentenversion von OLSO Optikdesign ausgegeben.

151-0016-00L **Engineering-Tool IV: Introduction to GPU Computing** **W** **1 KP** **1K** **P. Koumoutsakos, G. Tauriello**
Teilnehmerzahl: 20

Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieurtool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.

Anmeldung:

1. *Bis 12.09.2013: Registrieren Sie sich auf <https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools> und melden Sie sich auf dieser Webseite für den Ingenieur-Tool-Kurs an.*
2. *Ab 16.09.2013: Registrieren Sie sich in myStudies für den entsprechenden Ingenieur-Tool-Kurs. (Vor dem 16.09.2013 sind keine Belegungen für Ingenieur-Tool-Kurse über myStudies möglich.)*

Kurzbeschreibung Introduction to Computing with GPUs. Fundamental concepts, simple applications and hands on tutorials.

Lernziel Learn to write programs in GPUs.

Inhalt Tutorials, Hands On exercises

Skript Handouts

Literatur Learning CUDA by example

Voraussetzungen /
Besonderes Knowledge of C++ or C, Computational Engineering (course taught in 4 semester).

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

Maschineningenieurwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Maschineningenieurwissenschaften Master

► Kernfächer

►► Energy, Flows, Processes

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0203-00L	Turbomachinery Design	W	4 KP	2V+1U	R. S. Abhari, N. Chokani, B. Ribi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen und das Design von Turbomaschinen.				
Lernziel	Grundlagen verstehen, und Designprozesse und Verhalten von Turbomaschinen lernen.				
Inhalt	Diese Vorlesung beschreibt die Grundlagen des Designs von Turbomaschinen (Turbinen und Verdichtern). Dazu werden zunächst die theoretischen Grundlagen vertieft erarbeitet. Ausgehend von den thermodynamischen Grundlagen werden Verlustkorrelationen und - Mechanismen behandelt. Diese Grundlagen führen zu einem Verständnis des 3D Design der Turbomaschinen. Im zweiten Teil der Vorlesung wird das Verhalten der Turbomaschinen bei veränderten Betriebsbedingungen dargestellt. Ebenfalls behandelt werden mechanische Fragestellungen des Turbomaschinenbaus wie z.B. Vibrationen, Lagerbelastungen und auftretende Spannungen in den Bauteilen.				
Skript	Vorlesungsunterlagen				
151-0851-00L	Unmanned Aerial Systems ■	W	4 KP	2V+1U	R. Siegwart, S. Leutenegger, S. Lynen, K. Rudin
Kurzbeschreibung	We will provide an overview on the field of small Unmanned Aerial Systems (UAS). The course addresses design, modeling, control, as well as perception and navigation of unmanned airplanes and rotorcraft.				
Lernziel	The objective of the course is to provide the background knowledge for the design of simple small UAS', as well as to provide the necessary tools to operate them in indoor or outdoor environments applying state-of-the-art navigation and control algorithms.				
Inhalt	The course consists of three parts: first, the basics of aerodynamics and flight mechanics of fixed wing aircraft are treated, along with related design and control concepts. The second part covers different helicopter types, with a focus on quadrotors and the coaxial configuration. Finally, we enter into the field of localization, mapping and navigation both outdoors as well as indoors. As an example of particular importance, we address state estimation involving computer vision. We treat both recursive estimation techniques as well as nonlinear batch-optimization. Case studies on the three main topics provide the link to real applications and to the state of the art in UAS research.				
Voraussetzungen / Besonderes	The contents of the following ETH Bachelor lectures or equivalent are assumed to be known: Fluid Dynamics I and II, Mechanics III, Control Systems I and II				
151-0251-00L	IC-Engines and Propulsion Systems I	W	4 KP	2V+1U	K. Boulouchos
Kurzbeschreibung	Einführung in die Basiskonzepte/Kennfelder und Arbeitsverfahren von internen Verbrennungsmotoren. Thermodynamische Analyse und Design, Spülungsmethoden, Wärmeübertragungsmechanismen, turbulente Ströme in Brennräumen, Aufladesysteme für Verbrennungsmotor. Einführung in Hybridantriebe, Brennstoffzellen und alternative Kraftstoffe als Schlüsseltechnologien für zukünftige Fahrzeugantriebe.				
Lernziel	Die Studierenden lernen die Basiskonzepte des Verbrennungsmotors anhand der in der Kurzbeschreibung aufgeführten Themen. Das Wissen wird angewandt in verschiedenen Rechenübungen und in die Praxis gebracht bei zwei Laborübungen am Motorenprüfstand. Die Studierenden kriegen einen Einblick in alternative Antriebskonzepte.				
Skript	Vorlesungsunterlagen				
Literatur	J. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill				
151-0207-00L	Theory and Modeling of Reactive Flows	W	4 KP	3G	C. E. Frouzakis, I. Mantzaras
Kurzbeschreibung	The course first reviews the governing equations and combustion chemistry, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Catalytic combustion and its coupling with homogeneous combustion are dealt in detail, and turbulent combustion modeling approaches are presented. Available numerical codes will be used for modeling.				
Lernziel	Theory of combustion with numerical applications				
Inhalt	The analysis of realistic reactive flow systems necessitates the use of detailed computer models that can be constructed starting from first principles i.e. thermodynamics, fluid mechanics, chemical kinetics, and heat and mass transport. In this course, the focus will be on combustion theory and modeling. The reacting flow governing equations and the combustion chemistry are firstly reviewed, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Heterogeneous (catalytic) combustion, an area of increased importance in the last years, will be dealt in detail along with its coupling with homogeneous combustion. Finally, approaches for the modeling of turbulent combustion will be presented. Available numerical codes will be used to compute the above described phenomena. Familiarity with numerical methods for the solution of partial differential equations is expected.				
Skript	Handouts				
Voraussetzungen / Besonderes	NEW course				
151-0185-00L	Radiation Heat Transfer	W	4 KP	2V+1U	A. Steinfeld, A. Z'Graggen
Kurzbeschreibung	Advanced course in radiation heat transfer				
Lernziel	Fundamentals of radiative heat transfer for high-temperature applications. Examples are combustion and solar thermal/thermochemical processes, and other applications in the field of energy conversion and material processing.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Wärmestrahlung: Elektromagnetisches Spektrum. Schwarzkörper und nicht-schwarze Oberflächen. Absorption. Emission. Reflexion. Kirchhoffsches Gesetz. 2. Strahlungsaustausch zwischen Oberflächen: Diffuse und spekulare Oberflächen. Graue und nicht-graue Oberflächen. Konfigurationsfaktoren. Hohlraumstrahlungstheorie. 3. Absorbierende, emittierende und streuende Medien: Extinktions-, Absorptions- und Streukoeffizienten. Optische Dicken. Gleichung für Strahlungsübertragung. Lösungsmethoden: z.B. "Monte-Carlo". 4. Anwendungen: Kavitäten. Selektive Oberflächen/Medien. Wärmestrahlung/Wärmeleitung/Konvektion. 				
Skript	Copy of the slides presented.				
Literatur	R. Siegel, J.R. Howell, Thermal Radiation Heat Transfer, 3rd. ed., Taylor & Francis, New York, 2002. M. Modest, Radiative Heat Transfer, Academic Press, San Diego, 2003.				
151-0105-00L	Quantitative Flow Visualization	W	4 KP	2V+1U	T. Rösgen
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to digital image analysis in modern flow diagnostics. Different techniques which are discussed include image velocimetry, laser induced fluorescence, liquid crystal thermography and interferometry. The physical foundations and measurement configurations are explained. Image analysis algorithms are presented in detail and programmed during the exercises.				

Lernziel	Introduction to modern imaging techniques and post processing algorithms with special emphasis on flow analysis and visualization. Understanding of hardware and software requirements and solutions. Development of basic programming skills for (generic) imaging applications.				
Inhalt	Fundamentals of optics, flow visualization and electronic image acquisition. Frequently used image processing techniques (filtering, correlation processing, FFTs, color space transforms). Image Velocimetry (tracking, pattern matching, Doppler imaging). Surface pressure and temperature measurements (fluorescent paints, liquid crystal imaging, infrared thermography). Laser induced fluorescence. (Digital) Schlieren techniques, phase contrast imaging, interferometry, phase unwrapping. Wall shear and heat transfer measurements. Pattern recognition and feature extraction, proper orthogonal decomposition.				
Skript	available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fluidynamics I, Numerical Mathematics, programming skills. Language: German on request.				
151-0113-00L	Applied Fluid Dynamics	W	4 KP	2V+1U	J.-P. Kunsch
Kurzbeschreibung	Angewandte Fluiddynamik Die Methoden der Fluiddynamik spielen eine wichtige Rolle bei der Beschreibung einer Ereigniskette, welche die Freisetzung, Ausbreitung und Verdünnung gefährlicher Fluide in der Umgebung beinhaltet. Tunnellüftungssysteme und -strategien werden vorgestellt, welche strengen Anforderungen während des Normalbetriebs und während eines Brandes genügen müssen.				
Lernziel	Allgemein anwendbare Methoden der Strömungslehre und der Gasdynamik sollen hier an ausgewählten, aktuellen Fallbeispielen illustriert und geübt werden.				
Inhalt	Bei der Auslegung von umweltgerechten Prozess- und Verbrennungsanlagen sowie der Auswahl von sicheren Transport- und Lagerungsvarianten gefährlicher Stoffe wird häufig auf die Methoden der Fluiddynamik zurückgegriffen. Bei Unfällen, aber auch beim Normalbetrieb, können gefährliche Gase und Flüssigkeiten freigesetzt und durch den Wind oder Wasserströmungen weitertransportiert werden. Zu den vielfältigen möglichen Schadenseinwirkungen gehören z.B. Feuer und Explosionen bei zündfähigen Gemischen. Behandelte Themen sind u.a.: Ausströmen von flüssigen und gasförmigen Stoffen aus Behältern und Leitungen, Verdunstung aus Lachen und Verdampfung bei druckgelagerten Gasen, Ausbreitung und Verdünnung von Abgasfahnen im Windfeld, Deflagrations- und Detonationsvorgänge bei zündfähigen Gasen, Feuerbälle bei druckgelagerten Gasen, Schadstoff- und Rauchgasausbreitung in Tunnels (Tunnelbrände usw.).				
Skript	nicht verfügbar				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Fluiddynamik I und II, Thermodynamik I und II				
151-1116-00L	Einführung in Flug- und Fahrzeugaerodynamik	W	4 KP	3G	J. Wildi
Kurzbeschreibung	Flugzeugaerodynamik: Atmosphäre; Aerodynamische Kräfte (Auftrieb: Profile, Flügel. Widerstand: Restwiderstand, induzierter Widerstand);Schub, Einführung in statische Längsstabilität. Fahrzeugaerodynamik: Grundlagen: Luft- und Massenkräfte, Widerstand , Auftrieb. Aerodynamik und Fahrleistungen. Personewagen; Nutzfahrzeuge; Rennfahrzeuge.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen und Zusammenhänge der Flugzeug- und Fahrzeugaerodynamik vermitteln. Grundlegende Zusammenhänge der Entstehung aerodynamischer Kräfte (insbesondere Auftrieb, Widerstand) verstehen und diese für einfache Konfigurationen von Flugzeugen und Fahrzeugen berechnen können. Den Einfluss der Formgebung von Flugzeug- und Fahrzeugkomponenten auf die Grösse der aerodynamischen Kräfte erklären können. An Beispielen die wesentlichen Probleme und Resultate illustrieren. Möglichkeiten und Grenzen experimenteller und theoretischer Verfahren zeigen.				
Inhalt	Flugzeugaerodynamik: Atmosphäre; Aerodynamische Kräfte (Auftrieb: Profile, Flügel. Widerstand: Restwiderstand, induzierter Widerstand);Schub (Übersicht der Antriebssysteme, Aerodynamik des Propellers), Einführung in statische Längsstabilität. Fahrzeugaerodynamik: Grundlagen: Luft- und Massenkräfte, Widerstand , Auftrieb. Aerodynamik und Fahrleistungen. Personewagen; Nutzfahrzeuge; Rennfahrzeuge				
Skript	1.) Grundlagen der Flugtechnik 2.) Einführung in die Fahrzeugaerodynamik				
Literatur	Flugtechnik: - Anderson Jr, John D: Introduction to Flight, Mc Graw Hill, Ed 06, 2007; ISBN: 9780073529394 - Mc Cormick, B.W.: Aerodynamics, Aeronautics and Flight Mechanics, John Wiley and Sons, 1979 - Wilcox, David C, Basic Fluid Mechanics. DCW Industries, Inc., 1997 - Schlichting, H. und Truckenbrodt, E: Aerodynamik des Flugzeuges (Bd I und II), Springer Verlag, 1960 - Abbott, I. and van Doenhoff, A.: Theory of Wing Sections, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1949 - Hoerner, S.F.: Fluid Dynamic Drag, Hoerner Fluid Dynamics, 1951/1965 - Hoerner, S.F.: Fluid Dynamic Lift, Hoerner Fluid Dynamics, 1975 - Perkins, C.D. and Hage, R.E.: Airplane Performance, Stability and Control, John Wiley and Sons, 1949 Fahrzeugaerodynamik - Hucho, Wolf-Heinrich: Aerodynamik des Automobils, VDI Verlag, 1994 - Gillespi, Thomas D: Fundamentals of Vehicle Dynamics, SAE, 1992 - Katz Joseph: New Directions in Race Car Aerodynamics, Robert Bentley Publishers, 1995				
151-0235-00L	Thermodynamics of Novel Energy Conversion Technologies	W	4 KP	3G	D. Poulikakos, S. Jung
Kurzbeschreibung	In the framework of this course we will look at a broad spectrum of novel energy conversion processes which are not based on the heat-power-conversion. Especially the production of electrical energy without using mechanical work will be covered.				
Lernziel	This course deals with novel energy conversion and storage systems such as fuel cells and micro-fuel cells, batteries, hydrogen production and storage, plasmonics and photovoltaics. The focus of the course is on the physics and basic understanding of those systems as well as their real-world applications.				
Inhalt	Part 1: Fundamentals: - Thermodynamic overview and exergy analysis; - Thermodynamics of multi-component-systems (mixtures) and phase equilibrium; - Electrochemistry; Part 2: Novel energy conversion and storage systems: - batteries and accumulators; - fuel cells and micro fuel cells (fundamentals, fabrication, modelling, and applications); - hydrogen production and storage, Fuel reforming; - Plasmonics and photovoltaics.				
Skript	available (ca. 200 pages in English)				

Voraussetzungen / Besonderes	The course will be given in English:				
	1- Weekly exercises, each includes 1 or 2 questions which should be solved and returned at the specified due dates. Exercises count as 15% of the final grade.				
	2- One programming mini-project which should be finished at the specified due date. It counts as 5% of the final grade.				
	4- Final exam: Written exam during the regular examination session. It counts as 80% of the final grade.				
151-0109-00L	Turbulent Flows	W	4 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny
Kurzbeschreibung	Inhalt - Laminare und turbulente Strömungen, Turbulenzentstehung - Statistische Beschreibung: Mittelung, Turbulenzenergie, Dissipation, Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Turbulenzberechnung				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in grundlegende physikalische Phänomene turbulenter Strömungen und in Gesetzmässigkeiten zu ihrer Beschreibung, basierend auf den strömungsmechanischen Grundgleichungen und daraus abgeleiteten Gleichungen. Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung werden dargestellt.				
Inhalt	- Eigenschaften laminarer, transitioneller und turbulenter Strömungen - Turbulenzbeeinflussung und Turbulenzentstehung, hydrodynamische Instabilität und Transition - Statistische Beschreibung: Mittelung, Gleichungen für mittlere Strömung, turbulente Schwankungen, Turbulenzenergie, Reynoldsspannungen, Dissipation. Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum, Gitterturbulenz - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung (Wirbelzähigkeitsmodelle, k-epsilon-Modell).				
Skript	Lecture notes in English, zusätzliches schriftliches Begleitmaterial auf Deutsch				
Literatur	S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000				
Voraussetzungen / Besonderes	Weiteres siehe: http://www.ifd.mavt.ethz.ch/education/Lectures/turb_flows				
151-0163-00L	Nuclear Energy Conversion	W	4 KP	2V+1U	H.-M. Prasser
Kurzbeschreibung	Physikalische Grundlagen der Kernspaltung und der Kettenreaktion, thermische Auslegung, Aufbau, Funktion, und Betrieb von Kernreaktoren und Kernkraftwerken, Leichtwasserreaktoren und andere Reaktortypen, Konversion und Brüten				
Lernziel	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Energieerzeugung in Kernkraftwerken, über Aufbau und Funktion der wichtigsten Reaktortypen sowie über den Kernbrennstoffkreislauf mit Schwerpunkt auf Leichtwasserreaktoren. Sie erhalten die mathematisch-physikalischen Grundlagen für quantitative Abschätzungen zu den wichtigsten Aspekten der Auslegung, des dynamischen Verhaltens und der Stoff- und Energieströme.				
Inhalt	Neutronenphysikalische Grundlagen von Kernspaltung und Kettenreaktion. Thermodynamische Grundlagen von Kernreaktoren. Auslegung des Reaktorkerns. Einführung in das dynamische Verhalten von Kernreaktoren. Überblick über die wichtigsten Reaktortypen, Unterschied zwischen thermischen Reaktoren und Brutreaktoren. Aufbau und Betrieb von Kernkraftwerken mit Druck- und Siedewasserreaktoren, Rolle und Funktion der wichtigsten Sicherheitssysteme, Besonderheiten des Energieumwandlungsprozesses. Entwicklungstendenzen in der Reaktortechnik.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden verteilt. Vielfältiges Angebot an zusätzlicher Literatur und Informationen unter http://www.lke.mavt.ethz.ch/education/material/NucEnConv				
Literatur	Dieter Smidt: Reaktortechnik, Band 1 und Band 2, G. Braun Karlsruhe, 1971				
151-0951-00L	Process Design and Safety	W	4 KP	2V+1U	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Design von Verfahren und Sicherheit beinhaltet die Grundlagen der Konstruktion und des Baus verfahrenstechnischer Anlagen und Apparate				
Lernziel	Vermitteln der Grundlagen zur verfahrenstechnischen Dimensionierung von wichtigen Komponenten und Apparaten				
Inhalt	Grundlagen des Anlagen-/Apparatebaus; Werkstoffe in der Verfahrenstechnik, Mechanische Dimensionierung und Vorschriften; Förderorgane; Rohrleitungen, Armaturen; Sicherheit bei verfahrenstechnischen Systemen				
Skript	Englisches Skript verfügbar				
Literatur	Coulson and Richardson's: Chemical Engineering , Vol 6: Chemical Engineering Design, (1996)				
636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W	6 KP	3G	S. Panke
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Inhalt	The class covers separation techniques that are central in the purification and downstream processing of chemicals and biopharmaceuticals. Examples from both areas illustrate the utility of the methods: 1) Liquid-liquid extraction; 2) Adsorption and chromatography; 3) Membrane processes; 4) Crystallization and precipitation.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gehalten. Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				
636-0507-00L	Synthetic Biology II	W	4 KP	4A	S. Panke, Y. Benenson, J. Stelling
Kurzbeschreibung	7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).				

Lernziel	The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.				
Inhalt	Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external,) implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).				
Skript	Handouts during course				
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc.				
	This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April.				
151-0933-00L	Seminar on Advanced Separation Processes ■	Z	0 KP	1S	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Research seminar for master's students and doctoral students				
Lernziel	Research seminar for master's students and doctoral students				
151-0259-00L	Energy Colloquia	Z	0 KP	1K	K. Boulouchos
Kurzbeschreibung	Interne Seminare des Energy Science Center				
Lernziel	Interne Seminare des Energy Science Center				
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
	<i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				
227-0950-00L	Akustik	Z	0 KP	0.5K	K. Heutschi
Kurzbeschreibung	Vorträge externer Referenten zu aktuellen Themen der Akustik.				
Lernziel	siehe oben				
327-0797-00L	Materials Science Colloquium	W	0 KP	2K	M. Niederberger, M. Fiebig, P. Gambardella, L. Heyderman, J. F. Löffler, H. C. Öttinger, J. Rupp, A. D. Schlüter, P. Smith, N. Spaldin, N. Spencer, R. Spolenak, W. Steurer, A. R. Studart, J. VandeVondele
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	The Materials Science Colloquium provides an overview of key research areas pursued in the broad field of Materials Science.				
Lernziel	The students get familiar with the various research directions in the Department of Materials at ETH, and also gain an overview of current research topics in an international context.				
Inhalt	The Materials Science Colloquium covers all aspects of Materials Science, including synthesis, characterization, processing and applications of organic and inorganic materials. Internal (from ETH) and external invited speakers with different academic and industrial backgrounds present their research topics and thus provide a unique opportunity to get an overview of state-of-the art research in Materials Science. The lecturers and the topics vary from semester to semester.				
Skript	There is no script.				
Literatur	There is no additional literature.				
151-0243-00L	New Enterprises for Engineers	W	4 KP	3G	R. S. Abhari, E. Achtmann, A. Gawlikowska
Kurzbeschreibung	Transforming Needs to opportunities for new technology enterprises. - Links between entrepreneurship and product development/engineering. - Sales, marketing, financing, and growth. Detailed Plans and execution. - Survival through cash flow management. - Human issues in new enterprise - Alignment of interests. - Transition of enterprises along growth path - http://www.NEFE.ethz.ch				

Lernziel	Transforming Needs to Business Enterprises				
	Goals of the course: - Propose the role of Needs-Driven Opportunities for new technology enterprises - Explore links between entrepreneurship and engineering; such as problem solving, planning, system analysis, can-do attitude! - Making it happen- through sales, marketing, planning, staffing, implementation, financing, and growth. Detailed Plans and execution - Survival (and success) through cash flow management - Explore the human issues in any new enterprise - Alignment of interests between providers of value (founders and staff, VCs) and the providers of capital (Angels, VCs, Corporation) - Transformations of enterprises along growth path				
Inhalt	Approach: Weekly lectures including discussions of international case studies Exercises to develop and present modules of new plans Extensive class interactions capped with presentation by each (group) student of new enterprise plan Please see http://www.NEFE.ethz.ch				
Skript	Course material will be communicated to the students prior to the start of each class for download.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is primarily for engineering and natural science students at all levels who are interested in participating in the initiation or growth of a new enterprise. The new enterprise could be stand -alone start up or a new business unit for an existing enterprise. The class is practical in nature but emphasizes the basic understanding of the parameters that significantly contribute to the success of a new enterprise. It will be highly interactive with special selected guests from Selected guests from; companies founder, venture capital and business angel, and large corporation executive. Class attendance and active participation is required.				
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	S. E. Pratsinis, R. Büchel, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
151-0709-00L	Stochastic Methods for Fluid Dynamics	W	4 KP	3G	D. W. Meyer-Masseti
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction into stochastic methods that are applied for the description and modeling of turbulent and subsurface flows. Moreover, mathematical techniques are presented that are used to quantify uncertainty in fluid flows.				
Lernziel	By the end of the course you should be able to mathematically describe random quantities and their effect on fluid systems and develop basic stochastic models for applications in fluid dynamics.				
Inhalt	- Probability theory, single and multiple random variables, mappings of random variables - Stochastic differential equations, Ito calculus, PDF evolution equations - Polynomial chaos and other expansion methods				
Literatur	All topics are illustrated with application examples related to turbulent flows and subsurface flows. S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000				
151-0911-00L	Introduction to Plasmonics	W	4 KP	2V+1U	D. J. Norris
Kurzbeschreibung	This course provides fundamental knowledge of surface plasmon polaritons and discusses their applications in plasmonics.				
Lernziel	Electromagnetic oscillations known as surface plasmon polaritons have many unique properties that are useful across a broad set of applications in biology, chemistry, physics, and optics. The field of plasmonics has arisen to understand the behavior of surface plasmon polaritons and to develop applications in areas such as catalysis, imaging, photovoltaics, and sensing. In particular, metallic nanoparticles and patterned metallic interfaces have been developed to utilize plasmonic resonances. The aim of this course is to provide the basic knowledge to understand and apply the principles of plasmonics. The course will strive to be approachable to students from a diverse set of science and engineering backgrounds.				
Inhalt	Fundamentals of Plasmonics - Basic electromagnetic theory - Optical properties of metals - Surface plasmon polaritons on surfaces - Surface plasmon polariton propagation - Localized surface plasmons Applications of Plasmonics - Waveguides - Extraordinary optical transmission - Enhanced spectroscopy - Sensing - Metamaterials				
Skript	Class notes and handouts				
Literatur	S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications, 2007, Springer				
Voraussetzungen / Besonderes	Physics I, Physics II				
151-0213-00L	Fluid Dynamics with the Lattice Boltzmann Method	W	4 KP	3G	I. Karlin
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to theoretical foundations and practical usage of the Lattice Boltzmann Method for fluid dynamics simulations.				

Lernziel	<p>Methods like molecular dynamics, DSMC, lattice Boltzmann etc are being increasingly used by engineers all over and these methods require knowledge of Kinetic theory and statistical mechanics which are traditionally not taught at engineering departments. The goal of this course is to give an introduction to ideas of kinetic theory and non-equilibrium thermodynamics with a focus on developing simulation algorithms and their realizations.</p> <p>During the course, students will be able to develop a lattice Boltzmann code on their own. Practical issues about implementation and performance on parallel machines will be demonstrated hands on.</p> <p>The course will also include a review of topics of current interest in various fields of fluid dynamics, such as multiphase flows, reactive flows, microflows among others.</p>
Inhalt	<p>1. Background: Elements of statistical mechanics and kinetic theory: Particle's distribution function, Liouville equation, entropy, ensembles; Kinetic theory: Boltzmann equation, H-theorem, hydrodynamic limit and derivation of Navier-Stokes equations, Chapman-Enskog method, Grad method, boundary conditions; mean-field interactions, Vlasov equation; Kinetic models: BGK model, generalized BGK model for mixtures, chemical reactions.</p> <p>2. Basics of the Lattice Boltzmann Method and Simulations: Minimal kinetic models: lattice Boltzmann method for single-component fluid, discretization of velocity space, time-space discretization, boundary conditions, forcing, thermal models, mixtures.</p> <p>3. Hands on: Development of the basic lattice Boltzmann code and its validation on standard benchmarks (Taylor-Green vortex, lid-driven cavity flow etc).</p> <p>4. Practical issues of LBM for fluid dynamics simulations: Lattice Boltzmann simulations of turbulent flows; numerical stability and accuracy.</p> <p>5. Microflow: Rarefaction effects in moderately dilute gases; Boundary conditions, exact solutions to Couette and Poiseuille flows; micro-channel simulations.</p> <p>6. Advanced lattice Boltzmann methods: Entropic lattice Boltzmann scheme, subgrid simulations at high Reynolds numbers; Boundary conditions for complex geometries.</p> <p>7. Introduction to LB models beyond hydrodynamics: Relativistic fluid dynamics; flows with phase transitions.</p>
Skript	<p>Lecture notes on the theoretical parts of the course will be made available. Selected original and review papers are provided for some of the lectures on advanced topics. Handouts and basic code framework for implementation of the lattice Boltzmann models will be provided.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	The course addresses mainly graduate students (MSc/Ph D).

151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	<p>Programming models and languages: 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks)</p> <p>Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo</p>				
Skript	Class notes, handouts				
151-0249-00L	Fuel Synthesis Engineering	W	4 KP	3G	M. E. Galvez Parruca
Kurzbeschreibung	Advanced course on transportation and industrial fuels synthesis processes: Conventional and alternative synthesis routes				
Lernziel	Provide an overview of conventional fuel synthesis processes, including oil refining and upgrading processes, its evolution according to the technological, market and legislative demand, introducing as well the student to non-conventional synthesis routes and their engineering				
Inhalt	<p>- Fuels and fuel sources. Fuel utilization in transportation and industry. Fuels for internal combustion engines. Fuel characterization</p> <p>- Conventional fuel synthesis processes. Crude oil refining and fuel upgrading processes. Evolution as a function of market and legislative demand</p> <p>- Alternative fuel synthesis processes: Synthetic fuels. From fuel source (coal, natural gas, biomass, renewable...) to fuel. Adaption of engine and fuel processing technologies to alternative fuels</p>				
Skript	Copies of the foils in the beginning of each lecture				
Literatur	<p>Synthetic Fuels Handbook: Properties, Process and Performance, J.G. Speight, Ed Mc Graw Hill, 2008 Synthetic Fuels, R.F. Probst and R.E. Hicks, Ed. Dover Publications, 2006 Fischer-Tropsch Refining, Arno de Klerk, Ed. Wiley-VCH, 2011 Modeling and Simulation of Catalytic Reactors for Petroleum Refining, J. Ancheyta, Ed. Wiley, 2011</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Course recommended for students with fundamentals in chemistry and engineering				

►► Mechanics, Structures, Manufacturing

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

151-0317-00L	Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality II	W	4 KP	3G	A. Kunz
Kurzbeschreibung	This lecture provides deeper knowledge on the possible applications of virtual reality, its basic technology, and future research fields. The goal is to provide a strong knowledge on Virtual Reality for a possible future use in business processes.				
Lernziel	Virtual Reality can not only be used for the visualization of 3D objects, but also offers a wide application field for small and medium enterprises (SME). This could be for instance an enabling technology for net-based collaboration, the transmission of images and other data, the interaction of the human user with the digital environment, or the use of augmented reality systems. The goal of the lecture is to provide a deeper knowledge of today's VR environments that are used in business processes. The technical background, the algorithms, and the applied methods are explained more in detail. Finally, future tasks of VR will be discussed and an outlook on ongoing international research is given.				
Inhalt	Introduction into Virtual Reality; basics of augmented reality; interaction with digital data, tangible user interfaces (TUI); basics of simulation; compression procedures of image-, audio-, and video signals; new materials for force feedback devices; introduction into data security; cryptography; definition of free-form surfaces; digital factory; new research fields of virtual reality				
Skript	The handout is available in German and English.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: "Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality I" is recommended. Didactical concept: The course consists of lectures and exercises.				
151-0349-00L	Betriebsfestigkeit	W	4 KP	3G	M. Guillaume, R. E. Koller
Kurzbeschreibung	Materialermüdung spielt bei Leichtbau-Konstruktionen eine zentrale Rolle. Dies betrifft alle Applikationen, bei denen schwingende Belastungen auf Bauteile und Strukturen einwirken. In der Vorlesung werden die wichtigen Verfahren zur Analyse der Betriebsfestigkeit vorgestellt. Dies beginnt beim konventionellen Dauerfestigkeitsnachweis und endet bei der Anwendung der Schadenstoleranz-Philosophie.				
Lernziel	Ziele der Vorlesung Die wichtigsten Begriffe und Phänomene der Betriebsfestigkeit und der Materialermüdung sollen eingeführt und an Beispielen aus der Praxis veranschaulicht werden. Die Methoden zur Berechnung der Dauerfestigkeit, Zeitfestigkeit, Rissinitiation und des Risswachstums werden diskutiert. Die Vorlesung soll aufzeigen wie die Probleme in der Praxis gelöst werden. Die Beispiele der ICE Katastrophe bei Eschede oder die Probleme des Combino Trams zeigen, dass das Thema hoch aktuell ist. Leichtbaustrukturen müssen im Flug- und Fahrzeugbereich auf Ermüdung dimensioniert werden. Die statische Auslegung genügt heute nicht mehr und führt sehr oft zu Überraschungen im Betrieb mit hohen Kostenfolgen. Primärbauteile moderner Flugzeuge wie der Airbus A380 oder A400M sind heute auf Risswachstum mittels Schadenstoleranz Philosophie ausgelegt. Die Betriebsfestigkeit und Materialermüdung erfordert ein breites Wissen über Werkstoffe, Betriebslasten, Fertigung sowie Analyse und Test Verfahren. Es ist ein hoch interdisziplinäres Arbeitsgebiet. Hierzu sollen die wichtigsten Werkzeuge und Verfahren vermittelt werden.				

Inhalt	1. Introduction and Elastic Anisotropy 2. Laminate Theory 3. Thick-Walled Laminates and Interlaminar Stresses 4. Edge Effects at Multidirectional Laminates 5. Micromechanics 6. Failure Hypotheses and Damage Prediction 7. Fatigue Response 8. Joining and Bonding Techniques 9. Sandwich Designs				
Skript	Manuscript and handouts in printed form and as PDF-files: http://www.structures.ethz.ch/education/master/intro/compulsory/mechanics				
Literatur	The lecture material is covered by the script and further literature is referenced in there.				
151-0357-00L	Seilbahnen	W	4 KP	3G	G. Kovacs
Kurzbeschreibung	Seilbahnen sind Verkehrsmittel, bei denen Seile als Zugorgan oder/und Fahrbahn für Fahrzeuge dienen. Diese werden dort eingesetzt, wo herkömmliche Systeme aufgrund des unwegsamen Untergrundes (alpines Gelände) unverhältnismässig hohe Kosten verursachen würden. Seilbahnen sind grundsätzlich sehr umwelt-freundlich und bieten eine hohe Sicherheit.				
Lernziel	Seilbahnen stellen ein ausgedehntes mechanisches System dar welche aufgrund ihrer vorgesehenen Ein-satzorte meist schwierigen meteorologischen sowie topografischen Bedingungen ausgesetzt sind. Damit die geforderte Sicherheit und Zuverlässigkeit der Anlage gewährleistet werden kann unterliegen die Komponenten und deren Zusammenspiel im System hohen funktionellen Anforderungen. Dies ist speziell im Hinblick auf die relativ grossen Entfernungen (2-4 km) der einzelnen Baugruppen zu sehen. Die angebotene Vorlesung bietet eine hervorragende Gelegenheit um die erlernten Grundlagen der Mechanik und des Maschinenbaus im Anlagebau anzuwenden. Es werden nicht nur die Funktion und die Festigkeit von einzelnen Komponenten sondern auch deren z.T. auch komplexe Wechselwirkung behandelt, welche für das reibungslose und sichere Beitreiben der Anlage zwingend sind. Dazu gehört auch die Vermittlung von Grundlagen zur Projektierung und Auslegung sowie Berechnung des Systems mit ausgeprägt interdisziplinärem Charakter. Für den Hersteller einer Seilbahnanlage stellt die Integration von Baugruppen bestehend aus sehr unterschiedlichen Technologien immer wieder eine besondere Herausforderung dar. Deshalb hat die Methodik für den Umgang mit dieser typischen Ingenieur-Aufgabe einen hohen Stellenwert und ist ein wesentlicher Inhalt der vorliegenden Vorlesung.				
Inhalt	Seilbahnen und Seilkrane; Bauarten und Anwendungsgebiete. Anwendung von Mechanik Grundlagen auf dem Gebiet der Anlage-(System)technik, Schweiz. Bau- und Betriebsvorschriften, Planung und Anlagen mit spezieller Berücksichtigung von Betrieb und Umwelt: Drahtseile (Aufbau, Berechnung, Schäden, Kontrolle), Antriebe, Bremsen, Fahrzeuge, Streckenbauten. Berechnung der Tragseile mit Gewichtspannung und mit beidseitiger fixer Verankerung. Exkursionen.				
Skript	SEILBAHNEN I				
151-0360-00L	Methoden der Strukturanalyse	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza, G. Kress
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Strukturauslegung werden nach den Kriterien der Festigkeit, der Stabilität, der Ermüdungsauslegung und der elasto-plastischen Strukturanalyse behandelt. Strukturtheorien (für eindimensionalen und zweidimensionalen Tragwerke) werden auf der Basis der Energiesätze präsentiert.				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen zur Behandlung strukturmehchanischer Auslegungsproblemen. Einführung in die Dimensionierung von Flächentragwerke. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Materialverhalten, Strukturtheorien und Auslegungskriterien.				
Inhalt	1. Grundproblem der Kontinuumsmechanik und Energiesätze: Herleitung von Strukturtheorien; Homogenisierungstheorien; Finite Elementen; Bruchmechanik. 2. Strukturtheorien für Flächentragwerke und Stabilität: Scheiben, Platten; Beulen von Platten (nichtlineare Plattentheorie) 3. Festigkeitshypothesen und Materialverhalten: Duktils Verhalten, Plastizität, vMises, Tresca, Hauptspannungshypothese; Sprödes Verhalten; Viskoplastisches Verhalten, Kriechfestigkeit 4. Strukturauslegung: Ermüdung und dynamische Strukturanalyse				
Skript	ja				
151-0523-00L	Dynamik der Schienenfahrzeuge	W	4 KP	2V+1U	C. Glocker, M. Götsch, O. Polach
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Anwendung der Mehrkörper-Simulationen während der Entwicklung der Schienenfahrzeuge vor. Die Schwerpunkte der Vorlesung sind Theorie und Modellierung der Kopplung Rad-Schiene, Fahrzeugmodellierung und Berechnungsmethoden wie Stabilitätsanalyse, Bogenfahrt, Fahrt auf einem Gleis mit Gleisabweichungen und Komfortanalysen mit Einbezug der Strukturmechanik.				
Lernziel	Erarbeiten der theoretischen Grundlagen und Voraussetzungen zur Anwendung und Beherrschung der modernen Simulationsprogramme für die dynamischen Simulationen und Analysen der Schienenfahrzeuge.				
Inhalt	Im Rahmen der Vorlesung werden Methoden und Vorgehensweisen sowohl für die Modellierung als auch für die dynamischen Berechnungen von Schienenfahrzeugen vorgestellt. Die Schwerpunkte liegen dabei auf folgenden Themen: > Einführung in die Konstruktion der Schienenfahrzeuge > Grundlagen der Modellierung und der Mehrkörperdynamik > Modellierung der Koppellemente, Modellverifikation > Kontakt von Rad und Schiene > Eigenwerte und linearisierte Analysen > Stabilitätsanalyse > Bogenfahrt > Fahrt im geraden Gleis > Komfortanalysen > Einfluss der Strukturmechanik auf den Fahrkomfort				
Skript	Skript wird in der Vorlesung ausgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen von Mechanik und Physik				
151-0524-00L	Continuum Mechanics for Engineers	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Konstitutive Gleichungen für strukturmehchanische Berechnungen werden behandelt. Dies beinhaltet anisotrope lineare Elastizität, lineare Viskoelastizität, Plastizität und Viscoplastizität. Es werden die Grundlagen der Mikro-Makro Modellierung und der Laminattheorie eingeführt. Die theoretischen Ausführungen werden durch Beispiele aus Ingenieur Anwendungen und Experimente ergänzt.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen zur Lösung kontinuumsmechanischer Probleme der Anwendung, mit besonderem Fokus auf konstitutive Gesetze.				
Inhalt	Anisotrope Elastizität, Linearelastisches und linearviskoses Stoffverhalten, Viskoelastizität, mikro-makro Modellierung, Laminattheorie, Plastizität, Viscoplastizität, Beispiele aus der Ingenieur Anwendung, Vergleich mit Experimenten.				
Skript	ja				
151-0525-00L	Wave Propagation in Solids	W	4 KP	2V+1U	C. Daraio
Kurzbeschreibung	The course will cover the basic principles of wave propagation in periodic media. It will discuss the fundamental principles used to describe linear and nonlinear wave propagation in continuum and discrete media. Selected recent scientific advancements in the dynamics of periodic media will also be discussed.				

Lernziel	Students learn the basic principles governing the propagation of waves in discrete and continuum solid media. These methods can be used to engineer materials with predefined properties and to design dynamical systems for a variety of engineering applications (e.g., vibration mitigation, impact absorption and sound insulation).
Inhalt	Wave propagation in solids including applications. Phenomenology of wave propagation (plane waves, harmonic waves, dispersion, attenuation, group and phase velocity), transmission and reflection, impact problems, waves in linear elastic media, discrete media, experimental and numerical methods.
Skript	Handouts
Literatur	Various books will be recommended pertaining to the topics covered.

376-1219-00L Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions W 3 KP 2V R. Riener, R. Gassert, D. Novak

Kurzbeschreibung	Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.
Inhalt	<p>Introduction, problem definition, overview</p> <p>Rehabilitation of visual function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants <p>Rehabilitation of hearing function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants <p>Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning <p>Rehabilitation of vestibular function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) <p>Rehabilitation of vegetative Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter <p>Brain stimulation and recording</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces

Literatur

Introductory Books:

An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.

Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.

Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).

Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.

The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.

Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.

Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.

Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.

Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.

Selected Journal Articles and Web Links:

Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. *Neuromodulation* 4, pp. 187-195.

Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. *International journal of human-computer-interaction*, 15(2):285-295.

Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 8, pp. 430-432

Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 37, pp. 693-700.

Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. *Brain Research Bulletin*, Vol 75, No 6, pp 742-752

Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 6, pp. 75-87

Levesque. V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: <http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf>

Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. *NeuroRehabilitation* 10, pp. 205-250.

Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. *Medical & Biological Engineering & Computing* 43(1), pp. 2-10.

Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. *Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences* 354, pp. 877-894.

The vOICe. <http://www.seeingwithsound.com>.

VideoTact, ForeThought Development, LLC. <http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html>

Voraussetzungen /
Besonderes

Target Group:
Students of higher semesters and PhD students of
- D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST
- Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control
- Medical Faculty, University of Zurich
Students of other departments, faculties, courses are also welcome

151-0535-00L	Optical Methods in Experimental Mechanics	W	4 KP	3G	E. Hack, R. Brönnimann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung macht mit einer Reihe von optischen Methoden bekannt, die zur Messung des mechanischen Verhaltens einer Struktur, zur Bestimmung von Materialparametern, oder zur Validierung von FE Berechnungen eingesetzt werden. Im Fokus stehen Anwendbarkeit und Grenzen von bildgebenden Methoden zur Verformungs- und Dehnungsmessung. Die Vorlesung wird mit Praktika an der Empa ergänzt.				
Lernziel	Die StudentInnen verstehen das Funktionsprinzip verschiedener optischer Messmethoden zur Form-, Verformungs- und Dehnungsmessung und kennen deren wichtigsten Anwendungsgebiete. Sie sind in der Lage, die für eine Messaufgabe am besten geeignete Technik auszuwählen und deren erwartete Auflösung zu bestimmen.				

Inhalt	<p>Messmethoden für Verformungs- und Dehnungsmessung beruhen auf verschiedenen optischen Prinzipien :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Triangulation (Digitale Bildkorrelation, Streifenprojektion), - Interferenz (Speckle Pattern Interferometrie, Shearography), - Beugung (Moiré-Interferometrie, Faser-Bragg-Gitter), - Doppelbrechung (Spannungsoptik) - Wärmestrahlung (Thermal Stress Analysis) <p>Zusätzlich werden dynamische Messungen und Schwingungsanalyse vertieft. Die Kalibrierung optischer Methoden und deren Anwendung auf die Validierung von numerischen Berechnungen werden beschrieben.</p> <p>Das Semester wird mit zwei Praktikums-Nachmittagen an der Empa abgeschlossen, wo die StudentInnen erste Erfahrungen mit Bildkorrelation, Interferometrie und Infrarottechniken sammeln.</p> <p>Die einzelnen Kapitel sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bildgebende Methoden: eine Einführung 2. Digitale Bildkorrelation 3. Weisslicht Moiré-Methoden 4. Interferometrie 5. Verformungsmessung: Speckle pattern interferometry 6. Dehnungsmessung: Shearografie 7. Schwingungsanalyse 8. Messung transienter Verformungen 9. Spannungsanalyse: Spannungsoptik 10. Spannungsanalyse: Thermoelastizität 11. Validierung von FE Berechnungen und Kalibrierung von bildgebenden Methoden 12. Faseroptische Methoden 13. Praktika: Digitale Bildkorrelation, Speckle pattern interferometry, Thermoelastizität, Faseroptik, Streifenprojektion
Skript	Folienkopien der einzelnen Lektionen werden on-line in ILIAS zur Verfügung gestellt. Ein privater Blog soll die Diskussion über die Vorlesung und die Übungen erleichtern.
Literatur	<p>Eine gute Übersicht über die Grundlagen der optischen Methoden bieten die folgenden Lehrbücher:</p> <p>Pramod Rastogi, Erwin Hack, Eds., Optical Methods for Solid Mechanics: A Full-Field Approach 2012, Wiley-VCH, Berlin (ISBN 978-3-527-41111-5)</p> <p>W. N. Sharpe Jr., Ed., Handbook of Experimental Solid Mechanics 2009, Springer, New York</p> <p>Kjell J. Gasvik: Optical Metrology 2002, John Wiley & Sons, Ltd. (on-line auf NEBIS verfügbar)</p>

	Systemmodellierung	W	4 KP	2V+2U	E. Shafai
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
	Betriebliche Simulation von Produktionsanlagen	W	4 KP	2V+1U	P. Acél
Kurzbeschreibung	Der Studierende lernt den Umgang mit ereignisorientierter Simulation zur Auslegung und betrieblichen Optimierung von Produktionsanlagen anhand von Praxisbeispielen.				
Lernziel	Der Studierende lernt die richtige Anwendung (Wo? Wann? Wie?) der ereignisorientierten und computerbasierten Simulation in der Abbildung von Betriebsabläufen und Produktionsanlagen. Anhand von Praxisbeispielen wird betriebliche Simulation in Produktion, Logistik und Planung aufgezeigt. Der Studierende soll erste eigene Erfahrungen in der Anwendung machen.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Anwendung und Einsatzgebiete der ereignisorientierten Simulation - Beispielhafte Anwendung eines Softwaretools (Technomatrix-Simulation-Software) - Innerer Aufbau und Funktionsweise von Simulationstools - Vorgehen zur Anwendung: Optimierung, Versuchsplanung, Auswertung, Datenaufbereitung - Steuerungsphilosophien, Notfallkonzepte, Abtaktung, Fertigungsinseln - Anwendung auf die Anlagenprojektion 				
Skript	Der Stoff wird durch praxisorientierte Übungen und eine Exkursion vertieft. Ein Gastreferat stellt ein Beispiel aus der Praxis vor.				
Voraussetzungen / Besonderes	Wird vorlesungsbegleitend ausgegeben (+ PDF) Empfohlen für alle Bachelor-Studierenden im 5. Semester und Master-Studierenden im 7. Semester.				
	Fertigungstechnik I	W	4 KP	2V+2U	K. Wegener, M. Boccadoro, F. Kuster
Kurzbeschreibung	Vertiefung in die Fertigungsverfahren Bohren, Fräsen, Schleifen, Honen, Läppen, Funkenerosion und elektrochemisches Abtragen. Stabilität von Prozessen, Prozessketten und Verfahrenswahl.				
Lernziel	Vertiefte Behandlung der spanenden Fertigungsverfahren und ihrer Optimierung. Kenntnisse der NC-Technik, Prozess- und Maschinendynamik und Rattern sowie Prozessüberwachung.				
Inhalt	Vertiefte Betrachtung der spanenden Fertigungsverfahren und ihrer Optimierung, Zerspanung mit unbestimmter Schneide wie Schleifen, Honen und Läppen, Bearbeitungsverfahren ohne Schneide wie EDM, ECM, Ausblick auf Zusatzgebiete wie NC-Techniken, Maschinen- und Prozessdynamik inklusive Rattern sowie Prozessüberwachung.				

Skript	ja				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Empfehlung: Vorlesung 151-0700-00L Fertigungstechnik Wahlfach im 4. Semester Sprache: Auf Wunsch erhalten englischsprachige Studenten Hilfe auf Anfrage, englische Übersetzungen der Präsentationsfolien.				
151-0717-00L	Mechanische Produktion: Montieren, Fügen, Beschichten	W	4 KP	2V+1U	F. Kuster, V. H. Derflinger, F. Durand, S. Koch
Kurzbeschreibung	Verstehen der Komplexität der Montage sowie ihrer Bedeutung als Erfolgs- und Kostenfaktor. Die Montage als Kombination verschiedener Tätigkeiten wie Fügen, Handhaben, Justieren usw. Fügetechniken; lösbare und unlösbare Verbindungen. Montageanlagen. Beschichtungstechniken und ihre Aufgaben, insbesondere Korrosionsschutz.				
Lernziel	Verstehen der Komplexität der Montage sowie ihrer Bedeutung als Erfolgs- und Kostenfaktor. Einführung in die Einzeltechniken, insbesondere die Füge- und Beschichtungstechniken.				
Inhalt	Die Montage als Kombination verschiedener Tätigkeiten wie Fügen, Handhaben, Justieren usw. Fügetechniken; lösbare und unlösbare Verbindungen. Montageanlagen. Beschichtungstechniken und ihre Aufgaben, insbesondere Korrosionsschutz.				
Skript	ja				
Voraussetzungen / Besonderes	Empfohlen zur Fokusvertiefung Produktionstechnik Mehrheitlich Dozenten aus der Industrie.				
151-0719-00L	Qualität von Werkzeugmaschinen - Dynamik, Mikro- und Submikrosesstechnik	W	4 KP	2V+1U	W. Knapp, F. Kuster
Kurzbeschreibung	Die Maschinenmesstechnik umfasst den prinzipiellen Aufbau von Produktionsmaschinen, deren Lagerungen und Führungen, die möglichen geometrischen, kinematischen, thermischen und dynamischen Abweichungen von Werkzeugmaschinen und deren Prüfung, die Wirkung der Abweichungen auf das Werkstück, die Prüfung von Antrieben und Steuerungen, sowie die Überprüfung der Maschinenfähigkeit.				
Lernziel	Kenntnis von - Maschinenaufbau - Abweichungen von Lagerungen, Führungen und Maschinen - Wirkung der Abweichungen auf das Werkstück - Dynamik mechanischer Systeme - geometrische, kinematische, thermische, dynamische Prüfung von Werkzeugmaschinen - Testunsicherheit - Maschinenfähigkeit				
Inhalt	Fertigungsmesstechnik für Produktionsmaschinen - Grundlagen, wie Maschinenaufbau und Maschinenkoordinatensystem - Aufbau und Abweichungen von Lagerungen und Führungen - Fehlerbudget, Wirkung von Abweichungen auf das Werkstück - geometrische und kinematische Abnahme von Produktionsmaschinen - Umschlagmessung, mehrdimensionale Maschinenmesstechnik - thermische Einflüsse auf Werkzeugmaschinen und deren Prüfung - Testunsicherheit, Simulation - Dynamik mechanischer Systeme, dynamische Erreger - Maschinendynamik und die Werkzeuge Modalanalyse und Finite Elemente Methode (FEM) - Prüfen von Steuerung und Antrieben - Maschinenfähigkeit				
Skript	Arbeitsunterlagen werden in der Vorlesung verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Praktische Übungen in den Labors und an den Werkzeugmaschinen des IWF vertiefen den Stoff der Vorlesung.				
151-0721-00L	Production Machines II	W	4 KP	2V+1U	K. Wegener, F. Kuster, S. Weikert
Kurzbeschreibung	Steuerungstechnik, Positionsregelung, Geometriedatenverarbeitung, Hauptantriebe, Lärm, Flexibilität, Rationalisierung und Automatisierung, Moderne Maschinenkonzepte, thermisches, dynamisches Verhalten				
Lernziel	Vertiefte Kompetenz zur Beurteilung und Entwicklung von Produktionsmaschinen, Sensibilisierung für unkonventionelle Kinematiken mit ihren Vor- und Nachteilen				
Inhalt	Steuerungstechnik (SPS und NC), Positionsregelung, Geometriedatenverarbeitung, Hauptantriebe, Lärmbekämpfung, Flexibilität, Rationalisierung und Automatisierung, moderne Maschinenkonzepte wie Hochgeschwindigkeitsmaschinen, alternative Kinematiken, Ultrapräzisionsmaschinen, thermisches und dynamisches Verhalten von Werkzeugmaschinen, Flexibilität, Rationalisierung und Automatisierung, praktische Fallstudien				
Skript	ja				
Voraussetzungen / Besonderes	Hilfen für englischsprachige Studierenden werden angeboten. Teile der Vorlesung werden in englisch gegeben				
151-0731-00L	Umformtechnik I - Grundlagen	W	4 KP	2V+2U	P. Hora
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Maschinen-, Produktions- und Werkstoffingenieuren die Grundlagen der Umformtechnik. Die Inhalte der Vorlesung sind: Uebersicht über umformtechnische Fertigungsverfahren, umformspezifische Beschreibung der Materialeigenschaften und ihre experimentelle Erfassung, Stoffgesetze, Eigenspannungen, Wärmebilanz, Tribologie von Umformsystemen, Werkstück- und Werkzeugversagen.				
Lernziel	Umformtechnische Verfahren stellen mit einem Anteil von rund 70% bezogen auf die weltweit verarbeitete Metallmenge das mengen- und kostenmäßig wichtigste Fertigungsverfahren der metallverarbeitenden Industrie dar. Typische Anwendungen der Umformtechnik reichen von der Blechteilfertigung im Autokarosseriebau, über Anwendungen der Food- und Pharmaverpackung, Herstellung von Implantaten der Medizinaltechnik bis zur Herstellung von Leiterverbindungen bei Mikroelektronikkomponenten. Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Grundlagen, welche zur Beurteilung umformtechnischer Prozesse und ihres industriellen Einsatzes wichtig sind. Dazu gehören neben der Kenntnis der wichtigsten Umformverfahren auch Grundkenntnisse zur Beschreibung des plastischen Werkstoffverhaltens und Kenntnisse der Verfahrensgrenzen.				
Inhalt	Uebersicht über die wichtigsten Verfahren der Umformtechnik und ihre Anwendungsgebiete, Beschreibung des plastischen Umformverhaltens von Metallen, Grundlagen der plastomechanischen Berechnungen, Umformeigenschaften, Thermo-mechanische Kopplung der Umformprozesse, Einfluss der Tribologie. Werkstückversagen durch Reisser und Falten, Werkzeugversagen durch Bruch und Verschleiss, Umformwerkzeuge und Umformprozesse der Blech- und Massivumformung, Handlingsysteme, Umformmaschinen.				
Skript	ja				
151-0733-00L	Umformtechnik III - Umformtechnische Verfahren	W	4 KP	2V+2U	P. Hora
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Technologiegrundkenntnisse zu den wichtigsten Verfahren der Blech-, Rohr- und Massivumformung. Behandelt werden insbesondere Elementar-Berechnungsmethoden, welche eine schnelle Beurteilung des Prozessverhaltens und so eine grobe Prozessauslegung erlauben. Prozessspezifisch werden Spannungs- und Formänderungszustände analysiert und die Verfahrensgrenzen aufgezeigt.				
Lernziel	Kennenlernen umformtechnischer Verfahren. Wahl des Umformverfahrens. Auslegung einer umformtechnischen Fertigung.				

Inhalt	Behandlung der Umformverfahren Blechumformen, Biegen, Stanzen, Kaltmassivumformen, Strangpressen, Durchziehen, Freiform- und Gesenkschmieden, Walzen; Wirkprinzip; Elementarmethoden zur Abschätzung der Spannungen und Dehnungen; Grundlagen der Prozessauslegung; Verfahrensgrenzen und Arbeitsgenauigkeit; Werkzeuge und Handhabung; Maschinen und Maschineneinsatz.				
Skript	ja				
151-0833-00L	Principles of Nonlinear Finite-Element-Methods	W	5 KP	2V+2U	P. Hora, B. Berisha, N. Manopulo
Kurzbeschreibung	Die meisten Problemstellungen im Ingenieurwesen sind nichtlinearer Natur. Die Nichtlinearitäten werden hauptsächlich durch nichtlineares Werkstoffverhalten, Kontaktbedingungen und Strukturinstabilitäten hervorgerufen. Im Rahmen dieser Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der nichtlinearen Finite-Element-Methoden zur Lösung von solchen Problemstellungen vermittelt.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundkenntnissen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methode (FEM). Der Fokus der Vorlesung liegt bei der Vermittlung der theoretischen Grundlagen der nichtlinearen FE-Methoden für implizite und explizite Formulierungen. Typische Anwendungen der nichtlinearen FE-Methode sind Simulationen von: <ul style="list-style-type: none"> - Crash - Kollaps von Strukturen - Materialien aus der Biomechanik (Softmaterials) - allgemeinen Umformprozessen 				
Inhalt	Insbesondere wird die Modellierung des nichtlinearen Werkstoffverhalten, thermomechanischen Vorgängen und Prozessen mit grossen plastischen Deformationen behandelt. Im Rahmen von begleitenden Übungen wird die Fähigkeit erworben, selber virtuelle Modelle zur Beschreibung von komplexen nichtlinearen Systemen aufzubauen. Wichtige Modelle wie z.B. Stoffgesetze werden in Matlab programmiert. <ul style="list-style-type: none"> - Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung grosser plastischer Deformationen - Elasto-plastische Werkstoffmodelle - Aufdatiert-Lagrange- (UL), Euler- und Gemischt-Euler-Lagrange (ALE) Betrachtungsweisen - FEM-Implementation von Stoffgesetzen - Elementformulierungen - Implizite und explizite FEM-Methoden - FEM-Formulierung des gekoppelten thermo-mechanischen Problems - Modellierung des Werkzeugkontaktes und von Reibungseinflüssen - Gleichungslöser und Konvergenz - Modellierung von Rissausbreitungen - Vorstellung erweiterter FE-Verfahren 				
Skript	ja				
Literatur	Bathe, K. J., Finite-Elemente-Methoden, Springer-Verlag, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Bei einer grossen Anzahl von Studenten werden bei Bedarf zwei Übungstermine angeboten.				
151-1550-00L	Seminar in Mechanik	Z	0 KP	2S	E. Mazza, J. Dual, C. Glocker, G. Haller, R. I. Leine
Kurzbeschreibung	Aktuelle Forschungsprobleme der theoretischen numerischen und experimentellen Mechanik, sowie der Mikromechanik aus der Hochschule und der Industrie.				
Lernziel	Aktuelle Forschungsprobleme der theoretischen numerischen und experimentellen Mechanik, sowie der Mikromechanik aus der Hochschule und der Industrie.				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	A. Krause
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. <p>Topics covered in the lecture include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				

Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.			
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.			
	R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.			
	T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.			
	L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.			
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.			
252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U M. Gross, O. Sorkine Hornung
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The two main parts of the class are image synthesis and geometric modeling.			
Lernziel	At the end of the course students will be able to design and implement a rendering system based on raytracing. You will study the basic principles of modeling with splines and integrate spline-based representations into a rendering system. In addition we want to stimulate your curiosity to explore the field of computer graphics on your own or in future courses.			
Inhalt	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The two main parts of the class are rendering and modeling. In the first part, we will discuss the basics of photorealistic image synthesis, i.e. how to generate a realistic image from a digital representation of a 3D scene. After introducing raytracing, we will briefly look at the physics of light transport, discuss the rendering equation, and investigate some advanced techniques to enhance the realism of rendered images. The second part will introduce the basics of modeling with curves and surfaces. We will discuss Bezier curves and surfaces, B-Splines and NURBS, and show how they can be used to design complex 3D geometry.			
Skript	no			
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, basic programming skills in C++, Visual Computing core course recommended.			
327-0501-00L	Metalle I	W	3 KP	2V+1U M. Diener, C. Solenthaler, A. Sologubenko
Kurzbeschreibung	Auffrischung und Vertiefung der Versetzungstheorie. Mechanische Eigenschaften von Metallen: Härtungsmechanismen, Hochtemperaturplastizität, Legierungseffekte. Fallbeispiele der Legierungseinstellung zur Illustration der Mechanismen.			
Lernziel	Auffrischung und Vertiefung der Versetzungstheorie. Mechanische Eigenschaften von Metallen: Härtungsmechanismen, Hochtemperaturplastizität, Legierungseffekte. Fallbeispiele der Legierungseinstellung zur Illustration der Mechanismen.			
Inhalt	Versetzungstheorie: Eigenschaften von Versetzungen, Versetzungsbewegung, Wechselwirkungen von Versetzungen mit Versetzungen und Grenzflächen Konsequenzen von Versetzungsaufspaltung, Immobilisierung von Versetzungen Härtungstheorie: a. Mischkristallhärtung: Fallbeispiele an Kupfernicker- und Eisenkohlenstofflegierungen b. Ausscheidungshärtung: Fallbeispiele an Aluminiumkupferlegierungen Hochtemperaturplastizität: Thermisch aktiviertes Versetzungsgleiten Versetzungskriechen Diffusionskriechen: Coble, Nabarro-Herring Verformungsmechanismuskarten Fallbeispiele an Turbinenschaufeln Superplastizität Legierungsmassnahmen			
Skript	https://www.met.mat.ethz.ch/education/lect_scripts			
Literatur	Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag Haasen, Physikalische Metallkunde, Springer Verlag Rösler/Harders/Bäker, Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Teubner Verlag Porter/Easterling, Transformations in Metals and Alloys, Chapman & Hall Hull/Bacon, Introduction to Dislocations, Butterworth & Heinemann Courtney, Mechanical Behaviour of Materials, McGraw-Hill			
327-0797-00L	Materials Science Colloquium	W	0 KP	2K M. Niederberger, M. Fiebig, P. Gambardella, L. Heyderman, J. F. Löffler, H. C. Öttinger, J. Rupp, A. D. Schlüter, P. Smith, N. Spaldin, N. Spencer, R. Spolenak, W. Steurer, A. R. Studart, J. VandeVondele
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>			
Kurzbeschreibung	The Materials Science Colloquium provides an overview of key research areas pursued in the broad field of Materials Science.			
Lernziel	The students get familiar with the various research directions in the Department of Materials at ETH, and also gain an overview of current research topics in an international context.			
Inhalt	The Materials Science Colloquium covers all aspects of Materials Science, including synthesis, characterization, processing and applications of organic and inorganic materials. Internal (from ETH) and external invited speakers with different academic and industrial backgrounds present their research topics and thus provide a unique opportunity to get an overview of state-of-the art research in Materials Science. The lecturers and the topics vary from semester to semester.			
Skript	There is no script.			
Literatur	There is no additional literature.			
327-4101-00L	Durability of Engineering Materials	W	2 KP	2G M. Diener
Kurzbeschreibung	Basics of fracture mechanics, an engineering discipline that draws upon the principles of applied mechanics and materials science. The course gives the tools to a successful application of fracture mechanics concepts to failure analysis.			
Lernziel	The students should know the possibilities and limitations of the use of standard materials as well as get an idea of new innovative development to prevent failure problems. It is an introduction to the field of fracture mechanics, an engineering discipline that draws upon the principles of applied mechanics and materials science. Cracks and crack-like defects are evaluated with a view to understanding and predicting the cracks' growth tendencies. Such growth may be either stable (relatively slow and safe) or unstable (instantaneous and catastrophic). The course gives the tools to a successful application of fracture mechanics concepts to failure analysis.			

Inhalt	Crack-flaws cannot be neglected in engineering analysis. Even microscopic crack flaws can grow over time, ultimately resulting in fractured components. Structures that may have been blindly deemed "safe" could fail disastrously, causing injuries to its users, or the loss of life. Fracture mechanics can be used to: <ul style="list-style-type: none"> * Determine how large a crack can be in a structure before it leads to catastrophic failure * Predict the rate at which a crack can approach a critical size due to fatigue loads or aggressive environmental conditions <p>The topics covered are</p> <ul style="list-style-type: none"> * Introduction to Linear Elastic Fracture Mechanics (LEFM): crack tip stress, strain and displacement fields in linear elastic materials (Modes I, II and III); the stress-intensity factor, K; the fracture toughness K_{Ic} and their determination; fracture criterion * Estimates of crack plastic zones in ductile materials * The compliance method; experimental determination of compliance * Introduction to fracture mechanics of nonlinear materials: the J-integral; the J_{Ic} fracture criterion; J_{Ic} testing * Application of fracture mechanics concepts in the analysis of subcritical crack growth (fatigue, stress corrosion cracking, creep and their combinations) * Lifetime determination and prediction; failure analysis.
Skript	Copy of the overheads
Literatur	T.L. Anderson, Fracture Mechanics, Fundamentals and Applications, CRC Press K.H. Schwalbe, Bruchmechanik, Carl Hanser Verlag

363-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W	3 KP	2G	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Inhalt	Strategische und taktische Konzepte im Logistik-, Operations und Supply Chain Management: Zielkonflikte und Strategien im unternehmerischen Kontext; Geschäftsprozessanalyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.			
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-.			
	Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltungen LOSII (Frühlingsemester) sowie ERP- und SCM Software Systeme (Herbstsemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen für die Fallstudien.			
	Verkauf am 19.9.13, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.			
Literatur	--> "Skript"			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 26.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 19.9. vorgestellt.			
	Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 26.9. erst am Freitagnachmittag, dem 27.9. zu spielen.			
	Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.			

363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W	3 KP	3G	F. Schweitzer
Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop. Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption				
Lernziel	A successful participant of the course is able to: <ul style="list-style-type: none"> - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics 				
Inhalt	Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling. The course is structured along three main tasks: <ol style="list-style-type: none"> 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions. PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed. PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles. Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM.				
Skript	The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture.				

Literatur	See handouts for references. Specific literature is provided for download - for registered students only.				
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Active participation in the exercises is compulsory for participating in the final exam. Further, three online tests of the learning progress have to be passed, before participating in the exam.				
351-0555-00L	Open- and User Innovation	W	3 KP	2G	S. Häfliger, S. Spaeth
Kurzbeschreibung	The course introduces the students to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies.				
Lernziel	The course includes both lectures and exercises alternately. The goal is to understand the opportunity of user innovation for management and develop strategies to harness the value of user-developed ideas and contributions for firms and other organizations.				
	The students actively participate in discussions during the lectures and contribute presentations of case studies during the exercises. The combination should allow to compare theory with practical cases from various industries.				
	The course presents and builds upon recent research and challenges the students to devise innovation strategies that take into account the availability of user expertise, free and public knowledge, and the interaction with communities that span beyond one organization.				
Inhalt	Grading is based on the final exam, the class presentations (including the slides) as well as class participation. This course on user innovation extends courses on knowledge management and innovation as well as marketing. The students are introduced to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies. Theoretical underpinnings taught in the course include models of innovation, the structuration of technology, and an introduction to entrepreneurship.				
Skript	The slides of the lectures are made available and updated continuously through the SMI website:				
Literatur	Relevant literature for the exam includes the slides and the reading assignments. The corresponding papers are either available from the author online or distributed during class.				
	Reading assignments: please consult the SMI website:				
363-0711-00L	Accounting for Managers	W	3 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Overview of financial and managerial accounting Accounting for current and fixed assets Liabilities and owners equity Recording change in balance sheet Measuring financial performance Managing financial reporting Full and variable costing system Using accounting information for decision making purposes				
Lernziel	Understand the different procedures involved in the accounting system Record change in financial position Measure business income Prepare final accounts Understand the principles of cost accounting Calculate the different product costs Make decisions about the acceptance or rejection of a particular product				
Inhalt	Financial Accounting: Balance sheet, income statement, double-entry accounting, journal and ledger, accounting for merchandising activities, value-added tax, adjustments before final accounts, provisions, depreciation, valuation, Managerial Accounting: Full costing, variable costing, cost-volume profit, break-even analysis, activity-based costing Exercises				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a prerequisite for the course Financial Management. Participation is highly recommended to MAS MTEC students as preparation for One Week Course Abroad "Aspects of Corporate Finance in Barcelona".				
363-0767-02L	Seminar zur Vorlesung Logistik im praktischen Einsatz	W	1 KP	1S	M. Baertschi
Kurzbeschreibung	Im Seminar zur Vorlesung Logistik im praktischen Einsatz werden praxisnahe Themen aus der Wirtschaft behandelt. Der Einflussbereich der Logistik in Handel, Industrie und Dienstleistung wird anhand aktueller Projekte zu innovativen Anwendungsbereichen und neuen Technologien dargelegt.				
Lernziel	Logistische Themen aus der Praxis in kurzen Referaten vorstellen und diskutieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Themenvorschläge zu den Seminarpräsentationen werden unter http://www.lim.ethz.ch/lehre/herbstsemester/Logistik_im_prakt_Einsatz bereitgestellt.				
363-0767-00L	Logistik im praktischen Einsatz	W	2 KP	2V	M. Baertschi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungsreihe Logistik im praktischen Einsatz beinhaltet praxisnahe Themen von Referenten aus der Wirtschaft. Der Einflussbereich der Logistik in Handel, Industrie und Dienstleistung wird anhand aktueller Projekte zu innovativen Anwendungsbereichen und neuen Technologien dargelegt.				
Lernziel	Anwendung logistischer Konzepte in Handel, Industrie und Dienstleistung.				
Skript	Handouts der Vorträge werden unter http://www.lim.ethz.ch/lehre/herbstsemester/Logistik_im_prakt_Einsatz zum Download bereit stehen.				
363-0884-00L	Industrial Engineering and Management Methodology for Thesis in Companies	W	1 KP	1G	R. M. Alard
Kurzbeschreibung	This course is a preparation course for theses in industry: Criteria of scientific work, writing the final report, using research resources at ETH. Using case studies, content of other lectures is discussed with regard to the special challenges during theses: Systems Engineering, Social science methods for empirical data collection and analysis, project management, presentation technique.				
Lernziel	The objective of this course is to provide students with a practical toolset of techniques, procedures and hints for a successful scientific thesis (Bachelor/Master/MAS Thesis) in industry. The course is held by assistants of professorships at D-MTEC.				

Inhalt	<p>Methodology: Systems Engineering, problem solving process, situation analysis, SWOT, objectives, solution finding, evaluation.</p> <p>Social science methods for empirical data collection and analysis: how to develop a good research question: methodological awareness and practical considerations, criteria in social research: reliability and validity. Research Designs and Strategies: qualitative and quantitative research. Methods for data collection and analysis: observation, interview, questionnaire, document and literature analysis, and combinations.</p> <p>Project Management: tasks plan, milestones, roles, communication Scientific work: research, resources, citation, argumentation Presentation: techniques, procedure, handouts, significance Final report: organization, layout, figures, formal requirements, appendix</p>
Skript	<p>http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP</p> <p>Handouts of the presentations / course materials have to be downloaded and printed out before the course (see link above).</p>
Literatur	<p>Haberfellner R., de Weck O., Fricke E., Vössner S.: Systems Engineering - Grundlagen und Anwendungen, 12. Auflage, Orell Füssli Verlag, Zürich 2012. Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004. Züst, R.; Troxler, P.: No More Muddling Through: Mastering Complex Projects in Engineering and Management. 1. Auflage, Springer, Netherlands 2006.</p> <p>Bryman, A.: Social Research Methods. Oxford University Press, Oxford 2004. Langdridge, D.: Introduction to Research Methods and Data Analysis in Psychology. Chapters 4 & 21. Pearson Education, Edinburgh 2004.</p> <p>Poenicke, K.: Wie verfasst man wissenschaftliche Arbeiten? 2. Aufl., Dudenverlag, Mannheim 1988. Steiger R.: Lehrbuch der Vortragstechnik. 8. Aufl., Huber, Frauenfeld 1999. Theisen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten. 12. Aufl., Vahlen, München 2004.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The course is intended for students who want to carry out a thesis in industry, in general these are:</p> <p>(1) MSc-students MTEC or MAVT mit master thesis (MA) during the next term and supervised by MTEC, (corresponds to 3rd or 4th semester Master) and (2) BSc-students MAVT with bachelor thesis (BA) in industry and supervised by MTEC, as well as with full MTEC focus (corresponds to 5th or 6th semester Bachelor) or (3) MAS MTEC/BWI-students in 3rd semester for MA during the next term.</p> <p>Important note: Credits will only be awarded to students according to (1), (2) or (3). Prerequisites for obtaining the credit: being present during the whole course (presence list) and prior study of documents provided on the Internet and of the book Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004.</p> <p>Other students on request (limited places).</p> <p>Important: the chair coaching your BA/MA defines whether the course is mandatory. Please contact your chair!</p> <p>Electronic enrollment until 09.09.2013 required. Without electronic enrollment participation in the course can't be confirmed. The course is held "en bloc" at the beginning of the semester.</p> <p>Date: Friday 13.09.2013 (13:00-17:00), location: HG E41 (ETH main building) and Saturday, 14.09.2013 (09:00-17:00), location: HG E41 (ETH main building). Participation at both days required (Friday afternoon and Saturday whole day).</p> <p>The course is held in English; handouts are available in English.</p> <p>Besonderes (deutsche Version):</p> <p>Der Kurs richtet sich an Studierende, welche an einer Professur des D-MTEC eine Arbeit in der Wirtschaft schreiben werden. Im Allgemeinen sind dies:</p> <p>(1) MSc-Studierende MTEC oder MAVT mit Masterarbeit (MA) im kommenden Semester, die vom MTEC betreut wird, (entspricht 3. oder 4. Semester Master) sowie (2) BSc-Studierende MAVT mit Bachelorarbeit (BA) in der Wirtschaft, die vom MTEC betreut wird, sowie mit vollem MTEC Fokus (entspricht 5. oder 6. Semester Bachelor) oder (3) MAS MTEC/BWI-Studierende im 3. Semester für MA im kommenden Semester.</p> <p>Achtung: Kreditpunkte erhalten nur Studierende gemäss (1), (2) und (3). Kreditbedingung: Anwesenheit während des ganzen Kurses (Präsenzkontrolle), vorgängiges Studium der auf dem Internet zur Verfügung gestellten Unterlagen und des Buches Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004</p> <p>Andere Studierende auf Anfrage (beschränkte Anzahl Plätze).</p> <p>Wichtig: die Professur, welche die jeweilige BA/MA betreut, legt fest, ob der Besuch der Veranstaltung obligatorisch ist. Bitte informieren Sie sich dort!</p> <p>Elektronische Einschreibung bis zum 09.09.2013 notwendig. Ohne elektronische Einschreibung kann Ihre Teilnahme am Kurs nicht bestaetigt werden.</p> <p>Der Kurs wird als Blockkurs zu Beginn des Semesters gehalten.</p> <p>Termin: Freitag, den 13.09.2013 (13:00-17:00) im HG E41 und Samstag, 14.09.2013 (09:00- ca. 17:00) im HG E41 (ETH Hauptgebäude). Anwesenheitspflicht an beiden Tagen (Freitagnachmittag und Samstag ganztags).</p> <p>Die Veranstaltung wird auf Englisch gehalten; Handouts sind in Englisch verfügbar.</p>

401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	U.-U. Haus, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process 				

Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory), optimization under uncertainty and applications in inventory management.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	You are not allowed to register for examinations of both course units 401-0647-00L "System Modeling and Optimization" and 401-2903-00L "Introduction to Optimization". (Technically you can do so in myStudies, but the Study Administration will object.)				
401-5640-00L	ZüKoSt: Seminar on Applied Statistics	Z	0 KP	1K	M. Kalisch, P. L. Bühlmann, L. Held, H. R. Künsch, M. H. Maathuis, M. Mächler, L. Meier, N. Meinshausen, M. Robinson, C. Strobl, S. van de Geer
Kurzbeschreibung	5 bis 6 Vorträge zur angewandten Statistik.				
Lernziel	Kennenlernen von statistischen Methoden in ihrer Anwendung in verschiedenen Gebieten, besonders in Naturwissenschaft, Technik und Medizin.				
Inhalt	In 5-6 Einzelvorträgen pro Semester werden Methoden der Statistik einzeln oder überblicksartig vorgestellt, oder es werden Probleme und Problemtypen aus einzelnen Anwendungsgebieten besprochen. 3 bis 4 der Vorträge stehen in der Regel unter einem Semesterthema.				
Skript	Bei manchen Vorträgen werden Unterlagen verteilt. Eine Zusammenfassung ist kurz vor den Vorträgen im Internet unter http://stat.ethz.ch/talks/zukost abrufbar. Ankündigungen der Vorträge werden auf Wunsch zugesandt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dies ist keine Vorlesung. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Nach besonderem Programm. Koordinator M. Kalisch, Tel. 044 632 3435 Lehrsprache ist Englisch oder Deutsch je nach ReferentIn. Course language is English or German and may depend on the speaker.				
401-5650-00L	Colloquium in Applied and Numerical Mathematics	Z	0 KP	2K	P. Grohs, R. Hiptmair, A. Jentzen, S. Mishra, K. Nipp
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
529-0483-00L	Statistische Physik und Computer Simulation	W	4 KP	2V+1U	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Sie wird mittels Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren.				
Lernziel	Einführung in die statistische Mechanik mit Hilfe von Computersimulationen, erwerben der Fertigkeit Computersimulationen durchzuführen und die Resultate zu interpretieren.				
Inhalt	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Die statistische Mechanik wird mit Hilfe von Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren; Prinzipien und Anwendungen der stochastischen Dynamik; Einführung und Anwendung der Nichtgleichgewichts-Molekulardynamik.				
Literatur	wird in der Vorlesung bekannt gegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Da die Übungen am Rechner wesentlich andere Fähigkeiten vermitteln und prüfen als die Vorlesung und mündliche Prüfung, werden die Ergebnisse der absolvierten Übungen bei der Beurteilung des Prüfungsergebnisses einfließen. Zusätzliche Informationen werden bei Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.				
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	S. E. Pratsinis, R. Büchel, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des Weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des Weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
151-0723-00L	Produktion von elektrischen und elektronischen Komponenten	W	4 KP	3G	A. Kunz, A. Guber, R.-D. Moryson, F. Reichert
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung verfolgt die Prozesskette der Wertschöpfung elektrischer und elektronischer Komponenten: Inhalt sind der Schaltungsentwurf und die Schaltungsentwicklung, die Fertigung elektronischer Schaltungen in Leiterplatten und Hybridtechnik, integrierte Prüftechnik, die Planung von Produktionsanlagen, Fertigung hochintegrierter elektronischer Bausteine vom Wafer an sowie das Recycling.				
Lernziel	Kenntnisse der Wertschöpfungskette Elektronik. Fertigungsgerechte Planung der Produkte sowie deren Fertigung. Aufbau von Produktionsanlagen, Recycling.				
Inhalt	Ohne elektronische Komponenten geht nichts mehr. Typische Maschinenbauprodukte wie Werkzeugmaschinen oder Fahrzeuge haben heute einen wertmässigen Anteil an elektrischen und elektronischen Komponenten von über 60%, so dass der Zugang zur bzw. die Beherrschung der Wertschöpfung von entscheidender Bedeutung für die gesamte Leistungserstellung wird. Es werden zunächst elektronische Bauelemente in ihrer Funktion und die Planung von Schaltkreisen erläutert. Anschliessend wird gezeigt, wie elektronische Funktionseinheiten aus Bauelementen montiert werden. Gezeigt wird sowohl die Leiterplattentechnik als auch die sich mehr und mehr durchsetzende Hybridtechnik, gezeigt werden wertschöpfende Prozesse sowie die Prüfung und das Handling und die Kombination der Verfahren im Rahmen der Anlagenprojektierung. Weiter behandelt die Vorlesung die Fertigung elektronischer Bausteine beginnend von der Waferfertigung über die Strukturierung und das Bonding und Packaging. Dabei wird die Fertigung Mikroelektromechanischer und elektrooptischer Systeme und Aktuatoren besprochen. Keine Produktplanung noch Fertigung kommt heute ohne die Betrachtung des Recycling aus, was auch diese Vorlesung beschliesst. Auf einer Exkursion sehen die Studierenden die praktische Anwendung und Verwirklichung der Fertigung elektrischer und elektronischer Komponenten.				
Skript	Unterlagen werden pro Vorlesungsblock zur Verfügung gestellt. Unkostenbeitrag CHF 20.-				

Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird gestaltet und vorgetragen von Fachleuten aus der Industrie. Eine Exkursion zu einem Fertigungsbetrieb soll die Kenntnisse praxisorientiert untermauern.			
363-0445-02L	Logistics, Operations, and Supply Chain Management W I (Additional Cases)	1 KP	2A	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
363-0770-00L	ERP and SCM Software Systems	W	3 KP	2G
				P. Schönsleben, E. Scherer Casanova
Kurzbeschreibung	Bereits in mittelgrossen Unternehmen bilden ERP- und SCM-Software Systeme das Rückgrat im SCM. In dieser LV erwerben sich die Studierenden Know-how über Modellierung und Management des Kerns solcher Software, nämlich der Stamm- und Auftragsobjekte sowie deren Intergration mit der Kostenrechnung. Durch Firmenbesuche entwickeln sie ein Gefühl für den Einsatz in der Praxis.			
Lernziel	Bereits in mittelgrossen Unternehmen bilden ERP- und SCM-Software Systeme wie z.B. SAP das Rückgrat im Operations und Supply Chain Management. Gerade von Absolventen einer Technischen Universität wird erwartet, dass sie solche Systeme effektiv und effizient nutzen können. In dieser Lehrveranstaltung erwerben sich die Studierenden Know-how über die Modellierung und das Management des Kerns solcher Software-Systeme, nämlich der Stamm- und Auftragsobjekte des Unternehmens sowie deren Intergration mit der Kostenrechnung. Durch mehrere Besuche von Anwenderfirmen entwickeln sie ein Gefühl für den Einsatz solcher Software in der betrieblichen Praxis und erleben deren Potentiale und Grenzen.			
Inhalt	Vor- und Nachkalkulation und Prozesskostenrechnung; Abbildung und Systemmanagement der logistischen Objekte. Evaluation und Einführung von ERP- und SCM Software (mit Firmenbesuch). Softwaresysteme (mit Firmenbesuchen): SAP (Integration von Logistik und Rechnungswesen), Infor Global Solutions (Prozessindustrie), Axxom ORion Pi/ JD Edwards (Modellierung von Supply Chains und Produktionsnetzwerken), Pro-Concept (für KMU, auch einsetzbar für Einmalfertigung).			
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-. Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen zur Fallstudie.			
Literatur	Verkauf der Bücher am 16.9.13 (!), ab 12:00, d.h. vor und in den Pausen der ersten Vorlesung. siehe oben unter "Skript"			
Voraussetzungen / Besonderes	Die LV wird in Englisch durchgeführt. Für die Firmenbesuche sind gute Deutschkenntnisse von Vorteil. Die Firmenbesuche sowie die Vorlesung am 16.9. dauern bis 17:00 (inkl. Rückreise an die ETH) und finden an Daten statt, wo die Vorlesung "Strategic Management" nicht stattfindet. Voraussetzungen, wenn möglich: mindestens eine der Lehrveranstaltungen "Logistik-, Produktions- und Supply Chain Management I (351-0442-00L) und II (351-0448-00L)" oder "Modellierung und Einführung von Informationssystemen". Alternativ: praktisches Wissen und Erfahrung im Geschäftsprozessen bzw. in der Auftragsabwicklung in industriellen Firmen.			
151-0550-00L	Adaptive Materials for Structural Applications	W	4 KP	3G
				A. Bergamini
Kurzbeschreibung	Adaptive materials offer appealing ways to extend the design space of structures by introducing time-variable properties into them. In this course, the physical working principles of selected adaptive materials are analyzed and simple models for describing their behavior are presented. Some applications are illustrated, also with laboratory experiments where possible.			
Lernziel	The study of adaptive materials covers topics that range from chemistry to theoretical mechanics. The aim of this course is to convey knowledge about adaptive materials, their properties and the physical mechanisms that govern their function, so as to develop the skills to deal with this interdisciplinary subject.			
Inhalt	This course will provide the students with an insight into the properties and physical phenomena which lead to the features of adaptive materials. Starting from chemomechanical (skeletal muscles), the physical behavior of a wide range of adaptive materials, thermo- and photo-mechanical, electro-mechanical, magneto-mechanical and meta-materials will be thoroughly discussed and analyzed. Up-to-date results on their performance and their implementation in mechanical structures will be detailed and studied in laboratory sessions. Analytical tools and energy based considerations will provide the students with effective instruments for understanding adaptive materials and assess their performance when integrated in structures or when arranged in particular fashions. Basic concepts: Power conjugated variables, dissipative effects, geometry- and materials-based energy conversion Chemo-mechanical coupling: Energy conversion in skeletal muscle and other chemomechanical systems, optional: and photo-mechanical coupling, azopolymers. Thermo-mechanical coupling: Shape memory alloys / polymers Electromechanical coupling(1): DEA, EBL, electrorheological fluids Shape control / morphing: Use, requirements, challenges Morphing applications of variable stiffness structures: Lab work Electromechanical coupling (2): Piezoelectric, electrostrictive effect Vibration Reduction: Measurement, passive, semi-active (active) damping methods Vibration reduction applications of piezoelectric materials: Lab work Metamaterials: Definition of metamaterials - electromagnetic, acoustical and other metamaterials Magneto-mechanical coupling: Magnetostrictive effect, mSMA, magnetorheological fluids, ferrofluids Energy harvesting and sensing: Energy harvesting with EAP and piezoelectric materials, transducers as sensors: Piezo, resistive,...			
Skript	Lecture notes (manuscript and handouts) will be provided			
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G
				P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.			

Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores
Inhalt	Programming models and languages: 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo
Skript	Class notes, handouts

151-0655-00L	Skills for Creativity and Innovation	W	4 KP	3G	C. Kobe, I. Goller, M. Meboldt
Kurzbeschreibung	This lecture aims to enhance the knowledge and competency of students regarding their innovation capability. An overview on prerequisites of and different skills for creativity and innovation in individual & team settings is given. The focus of this lecture is clearly on building competencies - not just acquiring knowledge.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Basic knowledge about creativity and skills - Knowledge about individual prerequisites for creativity - Development of individual skills for creativity - Knowledge about teams - Development of team-oriented skills for creativity - Knowledge and know-how about transfer to idea generation teams 				
Inhalt	<p>Basic knowledge about creativity and skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction into creativity & innovation: definitions and models <p>Knowledge about individual prerequisites for creativity:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Personality, motivation, intelligence <p>Development of individual skills for creativity:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Focus on creativity as problem analysis & solving - Individual skills in theoretical models - Individual competencies: exercises and reflection <p>Knowledge about teams:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definitions and models - Roles in innovation processes <p>Development of team-oriented skills for creativity:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Idea generation and development in teams - Cooperation & communication in innovation teams <p>Knowledge and know-how about transfer to idea generation teams:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Self-reflection & development planning - Methods of knowledge transfer 				
Skript	Slides, script and other documents will be distributed via moodle.ethz.ch (access only for students registered to this course)				
Literatur	Please refer to lecture script.				

151-0727-00L	Fertigungstechnisches Kolloquium	W	4 KP	3K	K. Wegener, F. Kuster
Kurzbeschreibung	Weiterbildungsveranstaltung zu ausgewählten aktuellen Themen der Fertigungstechnik. Pro Nachmittag wird ein ausgewähltes Thema in mehreren Vorträgen, mehrheitlich durch Referenten aus der Industrie, vorgestellt und diskutiert. Die Studierenden erstellen eine Zusammenfassung der Vorträge und bereiten sich auf die Prüfung mit Hilfe dieser Aufzeichnungen und eigenen Recherchen vor.				
Lernziel	Ständige Weiterbildung zu aktuellen Themen der Fertigungstechnik. Wissens- und Erfahrungsaustausch mit der Industrie und anderen Hochschulen.				
Inhalt	Ausgewählte aktuelle Themen der Fertigungstechnik, d.h. ständig wechselnder Inhalt.				
Skript	kein Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	<ul style="list-style-type: none"> - Studierende müssen die Kurse Fertigungstechnik I, Produktionsmaschinen I und Umformtechnik III - Umformtechnische Verfahren besucht und abgeschlossen haben. - Weiterbildungsveranstaltung mit Fachvorträgen und grosser Beteiligung aus der Industrie. 				

►► Robotics, Systems, Control

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1279-00L	Virtual Reality in Medicine ■	W	3 KP	2V	R. Riener, M. Harders
Kurzbeschreibung	Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.				
Lernziel	Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.				

Inhalt	Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment.				
	Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-HEST, D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-PHYS - Robotics, Systems and Control Master - Biomedical Engineering/Movement Science and Sport - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome!				
Literatur	Book: Virtual Reality in Medicine. Riener, Robert; Harders, Matthias; 2012 Springer.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.				
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd Edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				
151-0567-00L	Engine Systems	W	4 KP	3G	C. Onder
Kurzbeschreibung	Einführung in heutige und zukünftige Verbrennungsmotorsysteme, insbesondere deren elektronische Steuerungen und Regelungen				
Lernziel	Moderne Methoden der Systemoptimierung und Regelung am Beispiel "Verbrennungsmotor" kennenlernen und an realen Motoren einüben. Aufbau und Funktionsweise von Antriebssystemen verstehen und quantitativ beschreiben können.				
Inhalt	Physikalische Phänomene und mathematische Modelle von Komponenten und Systemen (Gemischbildung, Laststeuerung, Aufladung, Emissionen, Antriebsstrangkomponenten, etc.). Fallstudien zum Thema modellbasierte optimale Auslegung und Steuerung / Regelung von Motorsystemen mit dem Ziel, Verbrauch und Schadstoffemissionen zu minimieren.				
Skript	Introduction to Modeling and Control of Internal Combustion Engine Systems Guzzella Lino, Onder Christopher H. 2010, Second Edition, 354 p., hardbound ISBN: 978-3-642-10774-0				
Voraussetzungen / Besonderes	Kombinierte Haus- und Laborübung Motoren (Lambda- oder Leerlaufdrehzahlregelung), in Gruppen				
151-0569-00L	Vehicle Propulsion Systems	W	4 KP	3G	C. Onder, A. Sciarretta
Kurzbeschreibung	Einführung in heutige und zukünftige Fahrzeugantriebssysteme, insbesondere in elektronische Steuerungen und Regelungen der Längsdynamik				
Lernziel	Moderne Methoden der Systemoptimierung und Regelung am Beispiel "Fahrzeug" kennenlernen. Aufbau und Funktionsweise von konventionellen und neuen Antriebssystemen verstehen und quantitativ beschreiben können				
Inhalt	Physikalische Phänomene und mathematische Modelle von Komponenten und Systemen (Schalt-, Automaten- und kontinuierliche Getriebe, unkonventionelle Energiespeicher, Elektroantriebe, Batterien, Hybridantriebe, Brennstoffzellensysteme, Rad/Strasse-Schnittstellen, automatische Bremssysteme (ABS), etc.).				
Skript	Mathematische Methoden, CAE-Tools und Fallstudien zum Thema modellbasierte Auslegung und Steuerung / Regelung von Fahrzeugsystemen mit dem Ziel, Verbrauch und Schadstoffemissionen zu minimieren. Vehicle Propulsion Systems -- Introduction to Modeling and Optimization Guzzella Lino, Sciarretta Antonio 2013, X, 409 p. 202 illus., Geb. ISBN: 978-3-642-35912-5				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungen von Dr. Ch. Onder auch in Deutsch möglich				
151-0573-00L	Systemmodellierung	W	4 KP	2V+2U	E. Shafai
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G	L. Guzzella, J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
Kurzbeschreibung	This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.				
Lernziel	Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.				

Inhalt	<p>An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch.</p> <p>Subjects covered in lectures and practical lab exercises include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The application of C-programming on a microprocessor - Digital I/O and serial communication - Quadrature decoding for wheel position sensing - Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world - Pulse width modulation - Timer interrupts to create sampling time intervals - System dynamics and virtual worlds with haptic feedback - Introduction to rapid prototyping
Skript	Lecture notes, lab instructions, supplemental material
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I.</p> <p>This course is restricted to 33 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid (E-Mail: schmid@idsc.mavt.ethz.ch)</p> <p>After your reservation has been confirmed please register online at www.mystudies.ethz.ch.</p> <p>Detailed information can be found on the course website www.idsc.ethz.ch/Courses/embedded_control_systems</p>

151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics	W	4 KP	3G	B. Nelson, P. Korba, S. Stoeter
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.				
Skript	available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				

376-1219-00L	Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, D. Novak
Kurzbeschreibung	Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				
Inhalt	<p>Introduction, problem definition, overview</p> <p>Rehabilitation of visual function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants <p>Rehabilitation of hearing function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants <p>Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning <p>Rehabilitation of vestibular function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) <p>Rehabilitation of vegetative Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter <p>Brain stimulation and recording</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces 				

Introductory Books:

An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.

Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.

Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).

Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.

The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.

Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.

Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.

Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.

Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.

Selected Journal Articles and Web Links:

Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. *Neuromodulation* 4, pp. 187-195.

Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. *International journal of human-computer-interaction*, 15(2):285-295.

Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 8, pp. 430-432

Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 37, pp. 693-700.

Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. *Brain Research Bulletin*, Vol 75, No 6, pp 742-752

Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 6, pp. 75-87

Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: <http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf>

Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. *NeuroRehabilitation* 10, pp. 205-250.

Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. *Medical & Biological Engineering & Computing* 43(1), pp. 2-10.

Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. *Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences* 354, pp. 877-894.

The vOICe. <http://www.seeingwithsound.com>.

VideoTact, ForeThought Development, LLC. <http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html>

Voraussetzungen /
Besonderes

Target Group:
Students of higher semesters and PhD students of
- D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST
- Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control
- Medical Faculty, University of Zurich
Students of other departments, faculties, courses are also welcome

151-0851-00L	Unmanned Aerial Systems ■	W	4 KP	2V+1U	R. Siegwart, S. Leutenegger, S. Lynen, K. Rudin
Kurzbeschreibung	We will provide an overview on the field of small Unmanned Aerial Systems (UAS). The course addresses design, modeling, control, as well as perception and navigation of unmanned airplanes and rotorcraft.				
Lernziel	The objective of the course is to provide the background knowledge for the design of simple small UAS', as well as to provide the necessary tools to operate them in indoor or outdoor environments applying state-of-the-art navigation and control algorithms.				
Inhalt	The course consists of three parts: first, the basics of aerodynamics and flight mechanics of fixed wing aircraft are treated, along with related design and control concepts. The second part covers different helicopter types, with a focus on quadrotors and the coaxial configuration. Finally, we enter into the field of localization, mapping and navigation both outdoors as well as indoors. As an example of particular importance, we address state estimation involving computer vision. We treat both recursive estimation techniques as well as nonlinear batch-optimization. Case studies on the three main topics provide the link to real applications and to the state of the art in UAS research.				
Voraussetzungen / Besonderes	The contents of the following ETH Bachelor lectures or equivalent are assumed to be known: Fluid Dynamics I and II, Mechanics III, Control Systems I and II				
227-0225-00L	Linear System Theory	W	6 KP	5G	J. Lygeros
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				

Inhalt	- Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time domain solutions. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory.				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
227-0920-00L	Seminar in Systems and Control	Z	0 KP	1S	M. Morari, R. D'Andrea, L. Guzzella, H. Köppl, J. Lygeros, R. Smith
Kurzbeschreibung	Current topics in Systems and Control presented mostly by external speakers from academia and industry				
Lernziel	see above				
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Lernziel	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0653-00L	Introduction to Bio-Inspired Robotics	W	4 KP	3G	F. lida
Kurzbeschreibung	There are still a number of things that biological systems can do better than our robotic systems. In this lecture, we introduce the state-of-the-art research achievements in the field of bio-inspired robotics and learn the fundamentals of interdisciplinary research area.				
Lernziel	The main goal of this course is to provide students the fundamentals of biological and engineering tools to systematically explore the interdisciplinary field of bio-inspired robotics. Students will learn how to observe nature, how to abstract underlying principles, and how to develop artificial systems based on bio-inspirations. Toward the end of semester, the students will apply the acquired techniques to an individual small research project.				
Inhalt	This course covers the following four topic areas: Modeling of dynamics in biological systems; Modeling of bio-inspired robots; Simulation and analytical tools; Motor control and learning of dynamic mechatronic systems. In addition to a regular lecture series, the participating students will be asked to do hands-on simulation/hardware exercises as well as small research projects.				
Skript	The main part of lecture notes will be provided online.				
Literatur	Relevant literature will be suggested during the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of classical mechanics and control engineering are necessary.				
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	S. E. Pratsinis, R. Büchel, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
376-1504-00L	Physical Human Robot Interaction (pHRI) ■ <i>This course is restricted to 24 students.</i>	W	4 KP	2V+2U	R. Gassert, R. Riener
Kurzbeschreibung	This course focuses on the emerging, interdisciplinary field of physical human-robot interaction, bringing together themes from robotics, real-time control, human factors, haptics, virtual environments, interaction design and other fields to enable the development of human-oriented robotic systems.				
Lernziel	The objective of this course is to give an introduction to the fundamentals of physical human robot interaction, through lectures on the underlying theoretical/mechatronics aspects and application fields, in combination with a hands-on lab tutorial. The course will guide students through the design and evaluation process of such systems.				
	By the end of this course, you should understand the critical elements in human-robot interactions - both in terms of engineering and human factors - and use these to evaluate and design safe and efficient assistive and rehabilitative robotic systems. Specifically, you should be able to:				
	1) identify critical human factors in physical human-robot interaction and use these to derive design requirements; 2) compare and select mechatronic components that optimally fulfill the defined design requirements; 3) derive a model of the device dynamics to guide and optimize the selection and integration of selected components into a functional system; 4) design control hardware and software and implement and test human-interactive control strategies on the physical setup; 5) characterize and optimize such systems using both engineering and psychophysical evaluation metrics; 6) investigate and optimize one aspect of the physical setup and convey and defend the gained insights in a technical presentation.				

Inhalt	<p>This course provides an introduction to fundamental aspects of physical human-robot interaction. After an overview of human haptic, visual and auditory sensing, neurophysiology and psychophysics, principles of human-robot interaction systems (kinematics, mechanical transmissions, robot sensors and actuators used in these systems) will be introduced. Throughout the course, students will gain knowledge of interaction control strategies including impedance/admittance and force control, haptic rendering basics and issues in device design for humans such as transparency and stability analysis, safety hardware and procedures. The course is organized into lectures that aim to bring students up to speed with the basics of these systems, readings on classical and current topics in physical human-robot interaction, laboratory sessions and lab visits.</p> <p>Students will attend periodic laboratory sessions where they will implement the theoretical aspects learned during the lectures. Here the salient features of haptic device design will be identified and theoretical aspects will be implemented in a haptic system based on the haptic paddle (http://eduhaptics.org/index.php/HapticDevices/HapticPaddles), by creating simple dynamic haptic virtual environments and understanding the performance limitations and causes of instabilities (direct/virtual coupling, friction, damping, time delays, sampling rate, sensor quantization, etc.) during rendering of different mechanical properties.</p>
Skript	<p>Will be distributed through the document repository before the lectures. http://www.relab.ethz.ch/education/pHRI</p>
Literatur	<p>Abbott, J. and Okamura, A. (2005). Effects of position quantization and sampling rate on virtual-wall passivity. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 21(5):952 - 964.</p> <p>Adams, R. and Hannaford, B. (1999). Stable haptic interaction with virtual environments. <i>Robotics and Automation, IEEE Transactions on</i>, 15(3):465 -474.</p> <p>Buerger, S. and Hogan, N. (2007). Complementary stability and loop shaping for improved human-robot interaction. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 23(2):232 -244.</p> <p>Burdea, G. and Brooks, F. (1996). Force and touch feedback for virtual reality. John Wiley & Sons New York NY.</p> <p>Colgate, J. and Brown, J. (1994). Factors affecting the z-width of a haptic display. In <i>Robotics and Automation, 1994. Proceedings., 1994 IEEE International Conference on</i>, pages 3205 -3210 vol.4.</p> <p>Diolaiti, N., Niemeyer, G., Barbagli, F., and Salisbury, J. (2006). Stability of haptic rendering: Discretization, quantization, time delay, and coulomb effects. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 22(2):256 -268.</p> <p>Gillespie, R. and Cutkosky, M. (1996). Stable user-specific haptic rendering of the virtual wall. In <i>Proceedings of the ASME International Mechanical Engineering Congress and Exhibition</i>, volume 58, pages 397-406.</p> <p>Hannaford, B. and Ryu, J.-H. (2002). Time-domain passivity control of haptic interfaces. <i>Robotics and Automation, IEEE Transactions on</i>, 18(1):1 -10.</p> <p>Hashtrudi-Zaad, K. and Salcudean, S. (2001). Analysis of control architectures for teleoperation systems with impedance/admittance master and slave manipulators. <i>The International Journal of Robotics Research</i>, 20(6):419.</p> <p>Hayward, V. and Astley, O. (1996). Performance measures for haptic interfaces. In <i>ROBOTICS RESEARCH-INTERNATIONAL SYMPOSIUM-</i>, volume 7, pages 195-206. Citeseer.</p> <p>Hayward, V. and Maclean, K. (2007). Do it yourself haptics: part i. <i>Robotics Automation Magazine, IEEE</i>, 14(4):88 -104.</p> <p>Leskovsky, P., Harders, M., and Szeekely, G. (2006). Assessing the fidelity of haptically rendered deformable objects. In <i>Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2006 14th Symposium on</i>, pages 19 - 25.</p> <p>MacLean, K. and Hayward, V. (2008). Do it yourself haptics: Part ii [tutorial]. <i>Robotics Automation Magazine, IEEE</i>, 15(1):104 -119.</p> <p>Mahvash, M. and Hayward, V. (2003). Passivity-based high-fidelity haptic rendering of contact. In <i>Robotics and Automation, 2003. Proceedings. ICRA '03. IEEE International Conference on</i>, volume 3, pages 3722 - 3728 vol.3.</p> <p>Mehling, J., Colgate, J., and Peshkin, M. (2005). Increasing the impedance range of a haptic display by adding electrical damping. In <i>Eurohaptics Conference, 2005 and Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2005. World Haptics 2005. First Joint</i>, pages 257 - 262.</p> <p>Okamura, A., Richard, C., and Cutkosky, M. (2002). Feeling is believing: Using a force-feedback joystick to teach dynamic systems. <i>JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION-WASHINGTON-</i>, 91(3):345-350.</p> <p>O'Malley, M. and Goldfarb, M. (2004). The effect of virtual surface stiffness on the haptic perception of detail. <i>Mechatronics, IEEE/ASME Transactions on</i>, 9(2):448 -454.</p> <p>Richard, C. and Cutkosky, M. (2000). The effects of real and computer generated friction on human performance in a targeting task. In <i>Proceedings of the ASME Dynamic Systems and Control Division</i>, volume 69, page 2.</p> <p>Salisbury, K., Conti, F., and Barbagli, F. (2004). Haptic rendering: Introductory concepts. <i>Computer Graphics and Applications, IEEE</i>, 24(2):24-32.</p> <p>Weir, D., Colgate, J., and Peshkin, M. (2008). Measuring and increasing z-width with active electrical damping. In <i>Haptic interfaces for virtual environment and teleoperator systems, 2008. haptics 2008. symposium on</i>, pages 169 -175.</p> <p>Yasrebi, N. and Constantinescu, D. (2008). Extending the z-width of a haptic device using acceleration feedback. <i>Haptics: Perception, Devices and Scenarios</i>, pages 157-162.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Notice: The registration is limited to 24 students There are 4 credit points for this lecture. The lecture will be held in English. The students are expected to have basic control knowledge from previous classes. http://www.relab.ethz.ch/education/pHRI</p>

227-0689-00L	System Identification	W	4 KP	2V+1U	R. Smith, H. Köppl
Kurzbeschreibung	Theory and techniques for the identification of dynamic models from experimentally obtained system input-output data.				
Lernziel	To provide a series of practical techniques for the development of dynamical models from experimental data, with the emphasis being on the development of models suitable for feedback control design purposes. To provide sufficient theory to enable the practitioner to understand the trade-offs between model accuracy, data quality and data quantity.				
Inhalt	<p>Introduction to modeling: Black-box and grey-box models; Parametric and non-parametric models; ARX, ARMAX (etc.) models.</p> <p>Predictive, open-loop, black-box identification methods. Time and frequency domain methods. Subspace identification methods.</p> <p>Optimal experimental design, Cramer-Rao bounds, input signal design.</p> <p>Parametric identification methods. On-line and batch approaches.</p> <p>Closed-loop identification strategies. Trade-off between controller performance and information available for identification.</p>				
Literatur	<p>"System Identification; Theory for the User" Lennart Ljung, Prentice Hall (2nd Ed), 1999.</p> <p>"Dynamic system identification: Experimental design and data analysis", GC Goodwin and RL Payne, Academic Press, 1977.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Control systems (227-0216-00L) or equivalent.				
227-0517-00L	Electrical Drive Systems II	W	6 KP	4G	P. Steimer, G. Scheuer, C. A. Stulz
Kurzbeschreibung	In Antriebssysteme II werden die wichtigsten Umrichtertopologien erläutert. Es werden passive Gleichrichter und aktive Wechselrichter, insbesondere der 3-Punkt-Pulsumrichters mit seinen Schalt- und Transferfunktionen, vertieft betrachtet. Darauf aufbauend wird die Anwendung dieser Bausteine auf der Netz- wie auch auf der Motorseite genauer erläutert.				
Lernziel	Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis in Bezug auf die Auslegung der Hauptkomponenten eines kompletten Antriebssystemes, der wesentlichen Interaktionen mit dem Netz bzw. der elektrischen Maschine sowie der dazugehörigen Regelung.				

Inhalt	Umrchertopologien (Schalter oder Zellen basiert), höherpulsige Diodengleichrichter; Systemaspekte Transformatoren und elektrische Maschine; 3-Punkt-Pulsumrichter und seine Schalt- und Transferfunktionen; Netzrückwirkungen; Direct Torque Control (DTC) von pulsumrichter gespeisten elektrischen Maschinen; Repetition Common Mode Spannungen und Ströme; Reflexion beim Einsatz von Leistungskabeln, Isolations- und Lagerbeanspruchung.				
Skript	Vorlesungsskript, Arbeitsblätter. Firmendokumentation, Fachexkursionen.				
Literatur	Vorlesungsskript, Fachexkursion.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Elektrische Antriebssysteme I (empfohlen), Grundlagen in Elektrotechnik, Leistungselektronik, Automatik und Mechatronik.				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	Programming models and languages: 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo				
Skript	Class notes, handouts				
151-0655-00L	Skills for Creativity and Innovation	W+	4 KP	3G	C. Kobe, I. Goller, M. Meboldt
Kurzbeschreibung	This lecture aims to enhance the knowledge and competency of students regarding their innovation capability. An overview on prerequisites of and different skills for creativity and innovation in individual & team settings is given. The focus of this lecture is clearly on building competencies - not just acquiring knowledge.				
Lernziel	- Basic knowledge about creativity and skills - Knowledge about individual prerequisites for creativity - Development of individual skills for creativity - Knowledge about teams - Development of team-oriented skills for creativity - Knowledge and know-how about transfer to idea generation teams				
Inhalt	Basic knowledge about creativity and skills: - Introduction into creativity & innovation: definitions and models Knowledge about individual prerequisites for creativity: - Personality, motivation, intelligence Development of individual skills for creativity: - Focus on creativity as problem analysis & solving - Individual skills in theoretical models - Individual competencies: exercises and reflection Knowledge about teams: - Definitions and models - Roles in innovation processes Development of team-oriented skills for creativity: - Idea generation and development in teams - Cooperation & communication in innovation teams Knowledge and know-how about transfer to idea generation teams: - Self-reflection & development planning - Methods of knowledge transfer				
Skript	Slides, script and other documents will be distributed via moodle.ethz.ch (access only for students registered to this course)				
Literatur	Please refer to lecture script.				
151-0727-00L	Fertigungstechnisches Kolloquium	W	4 KP	3K	K. Wegener, F. Kuster
Kurzbeschreibung	Weiterbildungsveranstaltung zu ausgewählten aktuellen Themen der Fertigungstechnik. Pro Nachmittag wird ein ausgewähltes Thema in mehreren Vorträgen, mehrheitlich durch Referenten aus der Industrie, vorgestellt und diskutiert. Die Studierenden erstellen eine Zusammenfassung der Vorträge und bereiten sich auf die Prüfung mit Hilfe dieser Aufzeichnungen und eigenen Recherchen vor.				
Lernziel	Ständige Weiterbildung zu aktuellen Themen der Fertigungstechnik. Wissens- und Erfahrungsaustausch mit der Industrie und anderen Hochschulen.				
Inhalt	Ausgewählte aktuelle Themen der Fertigungstechnik, d.h. ständig wechselnder Inhalt.				
Skript	kein Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	- Studierende müssen die Kurse Fertigungstechnik I, Produktionsmaschinen I und Umformtechnik III - Umformtechnische Verfahren besucht und abgeschlossen haben. - Weiterbildungsveranstaltung mit Fachvorträgen und grosser Beteiligung aus der Industrie.				
151-0607-00L	Optimal & Learning Control for Autonomous Robots	W	4 KP	3G	J. Buchli
Kurzbeschreibung	The students will learn the fundamentals of optimal and learning control. They will learn how these fundamental ideas can be applied to real world problems encountered in autonomous and articulated robots.				

Lernziel	After this lecture the students will have the understanding and tools to apply learning and optimal control to problems encountered in robotics and other fields.
Skript	slide handouts
Literatur	Literature will be given in the lecture
Voraussetzungen / Besonderes	Calculus, Basic Control Theory

►► Micro & Nano Systems and Processes

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0620-00L	Embedded MEMS Lab	W	5 KP	3P	C. Hierold, S. Blunier, M. Muoth
Kurzbeschreibung	Praktischer Kurs: Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen und führen diese in Reinräumen selbständig durch. Sie erlernen ausserdem die Anforderungen für die Arbeit in Reinräumen. Die Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet. Beschränkte Platzzahl				
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen. Sie führen diese in Laboren und Reinräumen selbständig durch. Die Teilnehmer erlernen ausserdem die speziellen Anforderungen (Sauberkeit, Sicherheit, Umgang mit Geräten und gefährlichen Chemikalien) für die Arbeit in Reinräumen und Laboren. Die gesamte Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet.				
Inhalt	<p>Unter Anleitung werden die Einzelprozessschritte der Mikrosystem- und Siliziumprozessentechnik zur Herstellung eines Beschleunigungssensors durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Photolithographie, Trockenätzen, Nassätzen, Opferschichtätzung, Kritische-Punkt-Trocknung, diverse Reinigungsprozesse - Aufbau- und Verbindungstechnik am Beispiel der elektrischen Verbindung von MEMS und elektronischer Schaltung in einem Gehäuse - Funktionstest und Charakterisierung des MEMS - Schriftliche Dokumentation und Auswertung der gesamten Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung 				
Skript	Ein Skript wird an der erste Veranstaltung verteilt.				
Literatur	Das Skript ist ausreichend für die erfolgreiche Teilnahme des Praktikums.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Die Teilnahme an allen hier aufgeführten Veranstaltungen ist Pflicht.</p> <p>Beschränkte Platzzahl, sehen Sie den englischen Text:</p> <p>Participating students are required to provide proof that they have personal accident insurance prior to the start of the laboratory portion of the course.</p> <p>This master's level course is limited to 15 students per semester for safety and efficiency reasons. If there are more than 15 students registered, we regret to restrict access to this course by the following rules:</p> <p>Priority 1: master students of the master's program in "Micro and Nanosystems"</p> <p>Priority 2: master students of the master's program in "Mechanical Engineering" with a specialization in Nanoscale Engineering (MAVT-tutors Profs Dual, Hierold, Nelson, Poulidakos, Pratsinis, Stemmer), who attended the bachelor course "Microsystems Technology" successfully</p> <p>Priority 3: master students (8th semester of a diploma program or 2nd semester of a master's program), who attended the bachelor course "Microsystems Technology" successfully</p> <p>Priority 4: all other students (PhD, bachelor), who attended the bachelor course "Microsystems Technology" successfully</p> <p>If there are more students in one of these priority groups than places available, we will decide by drawing lots. Students will be notified at the first meeting of the course as to whether they are able to participate.</p> <p>The course is offered in autumn and spring semester.</p>				

151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey
Kurzbeschreibung	<p>From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles.</p> <p>Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions.</p> <p>Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.</p> <p>Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.</p>				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				
Inhalt	<p>The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately.</p> <p>Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled.</p> <p>Topics are treated in 2 blocks:</p> <p>(I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles.</p> <p>(II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions.</p> <p>Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.</p>				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7 				

Voraussetzungen / Besonderes	Course format: Lectures: Thursday 10-12, ML F 36 Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.				
151-0642-00L	Seminar on Micro and Nanosystems	Z	0 KP	1S	C. Hierold
Kurzbeschreibung	Wissenschaftliche Vorträge zu ausgewählten Themen der Mikro- und Nanosystemtechnik				
Lernziel	Das Seminar richtet sich insbesondere an Studierende, die an einer wissenschaftlichen Arbeit im Gebiet der Mikro- und Nanosystemtechnik interessiert sind, bzw. bereits damit begonnen haben. Es werden jeweils aktuelle Beispiele an der Forschung diskutiert.				
Inhalt	Es werden aktuelle Themen im Gebiet der Mikro- und Nanosystemtechnik an Beispielen von internen und externen Forschungsarbeiten, sowie laufende Studien-, Diplom- und Doktorarbeitsthemen vorgestellt und diskutiert. Gelegentliche Gast sprecher erweitern die Seminarthemen.				
Skript	-				
Literatur	-				
Voraussetzungen / Besonderes	Master of MNS, MAVT, ITET, Physics				
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Lernziel	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0931-00L	Seminar on Particle Technology	Z	0 KP	3S	S. E. Pratsinis
Kurzbeschreibung	The goal of the lecture is to convey a basic knowledge in the area of FV materials as well as their construction and production processes and to empower the students to apply the knowledge gained to address current problems in research and practice.				
Lernziel	Students attend and give research presentations for the research they plan to do and at the end of the semester they defend their results and answer questions from research scientists. Familiarize the students with the latest in this field.				
227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer W Schaltungen	W	3 KP	2V	U. Sennhauser
Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen				
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen				
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien				
402-0405-00L	Lasers (for Engineers)	W	5 KP	4G	M. Sigrist
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Basics, types and applications of lasers				
Lernziel	Basics and characteristics of lasers, typical applications.				
Inhalt	Basics of lasers: spontaneous and stimulated emission, coherence, two-level systems, rate equations, threshold condition, pump mechanisms. Resonators: stability criteria, losses, modes, transversal and longitudinal mode selection. Q-switch operation, generation of ultrashort pulses in the ps and subps-regime. Discussion of some important laser types of the categories of gas lasers, dye lasers, semiconductor lasers, and solid state lasers (incl. tunable solid state lasers). Laser safety. Discussion of some typical laser applications such as lasers in material processing environmental sensing, medicine, etc				
Skript	Basis is the book "Laser" (in German, see Literature) plus handouts				
Literatur	Textbook "Laser" by F. K. Kneubühl und M. W. Sigrist, Vieweg+Teubner/GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 7. überarbeitete und erweiterte Auflage 2008 (ISBN 978-3-8351-0145-6)				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic Physics courses. Based on the students' requests this lecture could also be given in German				
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	S. E. Pratsinis, R. Büchel, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible, Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				

Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
151-0911-00L	Introduction to Plasmonics	W	4 KP	2V+1U	D. J. Norris
Kurzbeschreibung	This course provides fundamental knowledge of surface plasmon polaritons and discusses their applications in plasmonics.				
Lernziel	Electromagnetic oscillations known as surface plasmon polaritons have many unique properties that are useful across a broad set of applications in biology, chemistry, physics, and optics. The field of plasmonics has arisen to understand the behavior of surface plasmon polaritons and to develop applications in areas such as catalysis, imaging, photovoltaics, and sensing. In particular, metallic nanoparticles and patterned metallic interfaces have been developed to utilize plasmonic resonances. The aim of this course is to provide the basic knowledge to understand and apply the principles of plasmonics. The course will strive to be approachable to students from a diverse set of science and engineering backgrounds.				
Inhalt	<p>Fundamentals of Plasmonics</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basic electromagnetic theory - Optical properties of metals - Surface plasmon polaritons on surfaces - Surface plasmon polariton propagation - Localized surface plasmons <p>Applications of Plasmonics</p> <ul style="list-style-type: none"> - Waveguides - Extraordinary optical transmission - Enhanced spectroscopy - Sensing - Metamaterials 				
Skript	Class notes and handouts				
Literatur	S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications, 2007, Springer				
Voraussetzungen / Besonderes	Physics I, Physics II				

151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores 				
Inhalt	<p>Programming models and languages:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks) <p>Computers and methods:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo 				
Skript	Class notes, handouts				

►► Medical Engineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores 				
Inhalt	<p>Programming models and languages:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks) <p>Computers and methods:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo 				
Skript	Class notes, handouts				

151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	V. Kurtcuoglu, A. Ferrari, D. Poulikakos
Kurzbeschreibung	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulaeren Prozessen. Krafterzeugung und -ausuebung in biologischen Systemen.				
Lernziel	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulaeren Prozessen. Grundlegendes Verstaendnis des Massentransport in Zellen, der Kraftausuebung und der Zellbewegung. Anwendung von Nano- und Mircotechniken in der Untersuchung und Analyse von zell-basierenden Kraefften sowie deren Rolle in komplexeren Zellfunktionen.				

Inhalt	Einfuehrung in die eukrayotische Zelle sowie Grundlagen des Energie- und Massenflusses in verschiedenen Zellstrukturen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Role von molekularen Maschinen bei der Krafterzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Details und Anwendung von Nano- und Mircotechniken fuer die Analyse von zelluaren Kraeften. Einfuehrung in die optische Mikroskopie und Bildanalyse.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
151-0317-00L	Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality II	W	4 KP	3G	A. Kunz
Kurzbeschreibung	This lecture provides deeper knowledge on the possible applications of virtual reality, its basic technolgy, and future research fields. The goal is to provide a strong knowledge on Virtual Reality for a possible future use in business processes.				
Lernziel	Virtual Reality can not only be used for the visualization of 3D objects, but also offers a wide application field for small and medium enterprises (SME). This could be for instance an enabling technolgy for net-based collaboration, the transmission of images and other data, the interaction of the human user with the digital environment, or the use of augmented reality systems. The goal of the lecture is to provide a deeper knowledge of today's VR environments that are used in business processes. The technical background, the algorithms, and the applied methods are explained more in detail. Finally, future tasks of VR will be discussed and an outlook on ongoing international research is given.				
Inhalt	Introduction into Virtual Reality; basisc of augmented reality; interaction with digital data, tangible user interfaces (TUI); basics of simulation; compression procedures of image-, audio-, and video signals; new materials for force feedback devices; intorduction into data security; cryptography; definition of free-form surfaces; digital factory; new research fields of virtual reality				
Skript	The handout is available in German and English.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: "Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality I" is recommended. Didactical concept: The course consists of lectures and exercises.				
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	S. E. Pratsinis, R. Büchel, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino AND https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				

Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers	W	6 KP	4G	C. Frei
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into cellular and molecular biology, specifically for students with a background in engineering. The focus will be on the basic organization of eukaryotic cells, molecular mechanisms and cellular functions. Textbook knowledge will be combined with results from recent research and technological innovations in biology.				
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to modern biology. Students will also learn the principles how biological models are established, and how these models can be tested.				
Inhalt	Lectures will include: Basic genetic mechanisms, methods for manipulating DNA/RNA/proteins and the internal organization of the cell within the context of an organism. In addition to the lectures, students will give a 20 minute presentation on a topic that reflects ongoing research in cell and/or molecular biology. Presentations will be given by groups of 2-3 students.				
Skript	Scripts of all lectures will be available.				
Literatur	"Molecular Biology of the Cell" (5th edition) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.				
227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, K. S. Mader
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.				
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochaufgelösten zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreicheren kantenverstärkten und phasempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind. Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlungen, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen. Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.				
Skript	Online verfügbar				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.				
227-0970-00L	Research Topics in Biomedical Engineering	W	1 KP	2K	M. Rudin, S. Kozerke, K. P. Prüssmann, M. Stampanoni, K. Stephan, J. Vörös
Kurzbeschreibung	Current topics in Biomedical Engineering presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of Biomedical Engineering an Health Care.				
376-1219-00L	Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, D. Novak
Kurzbeschreibung	Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				

Inhalt	<p>Introduction, problem definition, overview</p> <p>Rehabilitation of visual function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants <p>Rehabilitation of hearing function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants <p>Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning <p>Rehabilitation of vestibular function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) <p>Rehabilitation of vegetative Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter <p>Brain stimulation and recording</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces
--------	--

Literatur

Introductory Books:

An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.

Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.

Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).

Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.

The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.

Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.

Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.

Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.

Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.

Selected Journal Articles and Web Links:

Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. *Neuromodulation* 4, pp. 187-195.

Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. *International journal of human-computer-interaction*, 15(2):285-295.

Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 8, pp. 430-432

Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 37, pp. 693-700.

Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. *Brain Research Bulletin*, Vol 75, No 6, pp 742-752

Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 6, pp. 75-87

Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: <http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf>

Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. *NeuroRehabilitation* 10, pp. 205-250.

Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. *Medical & Biological Engineering & Computing* 43(1), pp. 2-10.

Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. *Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences* 354, pp. 877-894.

The vOICe. <http://www.seeingwithsound.com>.

VideoTact, ForeThought Development, LLC. <http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html>

Voraussetzungen /
Besonderes

Target Group:
Students of higher semesters and PhD students of

- D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST
- Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control
- Medical Faculty, University of Zurich

Students of other departments, faculties, courses are also welcome

376-1279-00L **Virtual Reality in Medicine ■** **W** **3 KP** **2V** **R. Riener, M. Harders**

Kurzbeschreibung	Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.
Lernziel	Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.
Inhalt	Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment. Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-HEST, D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-PHYS - Robotics, Systems and Control Master - Biomedical Engineering/Movement Science and Sport - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome!
Literatur	Book: Virtual Reality in Medicine. Riener, Robert; Harders, Matthias; 2012 Springer.
Voraussetzungen / Besonderes	The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.

376-1504-00L	Physical Human Robot Interaction (pHRI) ■	W	4 KP	2V+2U	R. Gassert, R. Riener
	<i>This course is restricted to 24 students.</i>				
Kurzbeschreibung	This course focuses on the emerging, interdisciplinary field of physical human-robot interaction, bringing together themes from robotics, real-time control, human factors, haptics, virtual environments, interaction design and other fields to enable the development of human-oriented robotic systems.				
Lernziel	The objective of this course is to give an introduction to the fundamentals of physical human robot interaction, through lectures on the underlying theoretical/mechatronics aspects and application fields, in combination with a hands-on lab tutorial. The course will guide students through the design and evaluation process of such systems. By the end of this course, you should understand the critical elements in human-robot interactions - both in terms of engineering and human factors - and use these to evaluate and design safe and efficient assistive and rehabilitative robotic systems. Specifically, you should be able to: 1) identify critical human factors in physical human-robot interaction and use these to derive design requirements; 2) compare and select mechatronic components that optimally fulfill the defined design requirements; 3) derive a model of the device dynamics to guide and optimize the selection and integration of selected components into a functional system; 4) design control hardware and software and implement and test human-interactive control strategies on the physical setup; 5) characterize and optimize such systems using both engineering and psychophysical evaluation metrics; 6) investigate and optimize one aspect of the physical setup and convey and defend the gained insights in a technical presentation.				
Inhalt	This course provides an introduction to fundamental aspects of physical human-robot interaction. After an overview of human haptic, visual and auditory sensing, neurophysiology and psychophysics, principles of human-robot interaction systems (kinematics, mechanical transmissions, robot sensors and actuators used in these systems) will be introduced. Throughout the course, students will gain knowledge of interaction control strategies including impedance/admittance and force control, haptic rendering basics and issues in device design for humans such as transparency and stability analysis, safety hardware and procedures. The course is organized into lectures that aim to bring students up to speed with the basics of these systems, readings on classical and current topics in physical human-robot interaction, laboratory sessions and lab visits. Students will attend periodic laboratory sessions where they will implement the theoretical aspects learned during the lectures. Here the salient features of haptic device design will be identified and theoretical aspects will be implemented in a haptic system based on the haptic paddle (http://eduhaptics.org/index.php/HapticDevices/HapticPaddles), by creating simple dynamic haptic virtual environments and understanding the performance limitations and causes of instabilities (direct/virtual coupling, friction, damping, time delays, sampling rate, sensor quantization, etc.) during rendering of different mechanical properties.				
Skript	Will be distributed through the document repository before the lectures. http://www.relab.ethz.ch/education/pHRI				

Literatur

Abbott, J. and Okamura, A. (2005). Effects of position quantization and sampling rate on virtual-wall passivity. *Robotics, IEEE Transactions on*, 21(5):952 - 964.

Adams, R. and Hannaford, B. (1999). Stable haptic interaction with virtual environments. *Robotics and Automation, IEEE Transactions on*, 15(3):465 -474.

Buerger, S. and Hogan, N. (2007). Complementary stability and loop shaping for improved human-robot interaction. *Robotics, IEEE Transactions on*, 23(2):232 -244.

Burdea, G. and Brooks, F. (1996). *Force and touch feedback for virtual reality*. John Wiley & Sons New York NY.

Colgate, J. and Brown, J. (1994). Factors affecting the z-width of a haptic display. In *Robotics and Automation, 1994. Proceedings., 1994 IEEE International Conference on*, pages 3205 -3210 vol.4.

Diolaiti, N., Niemeyer, G., Barbagli, F., and Salisbury, J. (2006). Stability of haptic rendering: Discretization, quantization, time delay, and coulomb effects. *Robotics, IEEE Transactions on*, 22(2):256 -268.

Gillespie, R. and Cutkosky, M. (1996). Stable user-specific haptic rendering of the virtual wall. In *Proceedings of the ASME International Mechanical Engineering Congress and Exhibition*, volume 58, pages 397-406.

Hannaford, B. and Ryu, J.-H. (2002). Time-domain passivity control of haptic interfaces. *Robotics and Automation, IEEE Transactions on*, 18(1):1 -10.

Hashtrudi-Zaad, K. and Salcudean, S. (2001). Analysis of control architectures for teleoperation systems with impedance/admittance master and slave manipulators. *The International Journal of Robotics Research*, 20(6):419.

Hayward, V. and Astley, O. (1996). Performance measures for haptic interfaces. In *ROBOTICS RESEARCH-INTERNATIONAL SYMPOSIUM-*, volume 7, pages 195-206. Citeseer.

Hayward, V. and Maclean, K. (2007). Do it yourself haptics: part i. *Robotics Automation Magazine, IEEE*, 14(4):88 -104.

Leskovsky, P., Harders, M., and Szeekely, G. (2006). Assessing the fidelity of haptically rendered deformable objects. In *Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2006 14th Symposium on*, pages 19 - 25.

MacLean, K. and Hayward, V. (2008). Do it yourself haptics: Part ii [tutorial]. *Robotics Automation Magazine, IEEE*, 15(1):104 -119.

Mahvash, M. and Hayward, V. (2003). Passivity-based high-fidelity haptic rendering of contact. In *Robotics and Automation, 2003. Proceedings. ICRA '03. IEEE International Conference on*, volume 3, pages 3722 - 3728 vol.3.

Mehling, J., Colgate, J., and Peshkin, M. (2005). Increasing the impedance range of a haptic display by adding electrical damping. In *Eurohaptics Conference, 2005 and Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2005. World Haptics 2005. First Joint*, pages 257 - 262.

Okamura, A., Richard, C., and Cutkosky, M. (2002). Feeling is believing: Using a force-feedback joystick to teach dynamic systems. *JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION-WASHINGTON-*, 91(3):345-350.

O'Malley, M. and Goldfarb, M. (2004). The effect of virtual surface stiffness on the haptic perception of detail. *Mechatronics, IEEE/ASME Transactions on*, 9(2):448 -454.

Richard, C. and Cutkosky, M. (2000). The effects of real and computer generated friction on human performance in a targeting task. In *Proceedings of the ASME Dynamic Systems and Control Division*, volume 69, page 2.

Salisbury, K., Conti, F., and Barbagli, F. (2004). Haptic rendering: Introductory concepts. *Computer Graphics and Applications, IEEE*, 24(2):24-32.

Weir, D., Colgate, J., and Peshkin, M. (2008). Measuring and increasing z-width with active electrical damping. In *Haptic interfaces for virtual environment and teleoperator systems, 2008. haptics 2008. symposium on*, pages 169 -175.

Yasrebi, N. and Constantinescu, D. (2008). Extending the z-width of a haptic device using acceleration feedback. *Haptics: Perception, Devices and Scenarios*, pages 157-162.

Voraussetzungen /
Besonderes

Notice:
The registration is limited to 24 students
There are 4 credit points for this lecture.
The lecture will be held in English.
The students are expected to have basic control knowledge from previous classes.
<http://www.relab.ethz.ch/education/pHRI>

376-1647-00L	Biomechanik III	W	4 KP	2V+2U	S. Lorenzetti, R. List, U. Stöcker
Kurzbeschreibung	Mechanophysiologie, Mechanobiologie und Modellierung in der Biomechanik				
Lernziel	Befähigt die Studenten:				
	(a) den aktiven und passiven Bewegungsapparat - aus theoretischer Sicht - als mechanophysiologisches bzw. als mechanobiologisches System zu beschreiben und				
	(b) einfache Modelle von Sehnen und Knochen zu formulieren und experimentell zu überprüfen.				
Inhalt	Die Biomechanik III Vorlesung behandelt theoretische als auch anwendungsorientierte Aspekte des Bewegungsapparates und dessen Materialien resp. Ersatzmaterialien im Zusammenhang mit unterschiedlichen Belastungssituationen. Sie baut auf den Vorlesungen Biomechanik I a und b und Biomechanik II a und b auf. Deren Besuch ist aber nicht Voraussetzung.				
	Die Vorlesung behandelt den Bewegungsapparat und dessen Gewebe aus biomechanischer Sicht. Dazu gehören die Abschnitte mechanics, mechanobiology und mechanophysiologie. Im Abschnitt mechanophysiologie wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Bewegungsapparates mit seinen linearen Motoren inklusive Atmung- und Herz-Kreislaufsystem theoretisch beschrieben um quantitative Aussagen zu ermöglichen. Verschiedene leistungsphysiologische Tests (Conconi, Wingate) werden analysiert und diskutiert. Am Beispiel Fahrradfahren wird der Antrieb (kreisförmige versus lineare Bewegung der Pedale) beschrieben und bezüglich des Wirkungsgrades analysiert. Mechanobiologie beschreibt die Wechselwirkung zwischen Mechanik und Biologie in Anlehnung an Y. C. Fung, 2002. Verschiedene Modelle (klassische wie auch das Modell von Haslach) werden vorgestellt und diskutiert, welche das mechanische und plastische Verhalten biologischer Materialien (insbesondere Knochen und Sehnen) theoretisch beschreiben. Mit "hands on" Experimenten werden einfache Modelle von Sehnen und Knochen überprüft.				
Skript	Skript und weitere Unterlagen werden auf eva elba zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Literaturliste wird während der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Evtl. Englisch auf Anfrage				

376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, P. M. Kollmannsberger, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				

Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
376-1985-00L	Trauma-Biomechanik	W	4 KP	2V+1U	K.-U. Schmitt, M. H. Muser
Kurzbeschreibung	Trauma-Biomechanik ist ein interdisziplinäres Fach, in dem Verletzungen untersucht werden. Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Inhalt	Die Vorlesung beschäftigt sich mit Verletzungen des menschlichen Körpers und den zugrunde liegenden Verletzungsmechanismen. Hierbei bilden Verletzungen, die im Strassenverkehr erlitten werden, den Schwerpunkt. Weitere Vorlesungsthemen sind: Crash-Tests und die dazugehörige Messtechnik (z. B. Dummys), sowie aktuelle Themen der Trauma-Biomechanik wie z.B. Fussgänger-Kollisionen, Kinderrückhaltesysteme und Fahrzeugsitze.				
Skript	Unterlagen können via Homepage bezogen werden.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - Accidental Injury in traffic and sports" bzw. "Trauma-Biomechanik - Verletzungen in Strassenverkehr und Sport" (Dt. Übersetzung), beide Springer Verlag.				
376-1974-00L	Colloquium in Biomechanics	W	2 KP	2K	B. Helgason, S. J. Ferguson, R. Müller, J. G. Snedeker, B. Taylor
Kurzbeschreibung	Current topics in biomechanics presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of biomechanics.				
402-0341-00L	Medical Physics I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of medical radiation physics. Functional chain due to radiation exposure from the primary physical effect to the radiobiological and medically manifest secondary effects. Dosimetric concepts of radiation protection in medicine. Mode of action of radiation sources used in medicine and its illustration by means of Monte Carlo simulations.				
Lernziel	Understanding the functional chain from primary physical effects of ionizing radiation to clinical radiation effects. Dealing with dose as a quantitative measure of medical exposure. Getting familiar with methods to generate ionizing radiation in medicine and learn how they are applied for medical purposes. Eventually, the lecture aims to show the students that medical physics is a fascinating and evolving discipline where physics can directly be used for the benefits of patients and the society.				
Inhalt	The lecture is covering the basic principles of ionizing radiation and its physical and biological effects. The physical interactions of photons as well as of charged particles will be reviewed and their consequences for medical applications will be discussed. The concept of Monte Carlo simulation will be introduced in the exercises and will help the student to understand the characteristics of ionizing radiation in simple and complex situations. Fundamentals in dosimetry will be provided in order to understand the physical and biological effects of ionizing radiation. Deterministic as well as stochastic effects will be discussed and fundamental knowledge about radiation protection will be provided. In the second part of the lecture series, we will cover the generation of ionizing radiation. By this means, the x-ray tube, the clinical linear accelerator, and different radioactive sources in radiology, radiotherapy and nuclear medicine will be addressed. Applications in radiology, nuclear medicine and radiotherapy will be described with a special focus on the physics underlying these applications.				
Skript	A script will be provided.				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
227-0981-00L	Cross-Disciplinary Research and Development in Medicine and Engineering ■ <i>A maximum of 8 medical degree students and 8 (biomedical) engineering degree students can be admitted, their number should be equal.</i>	W	4 KP	2V+2A	V. Kurtcuoglu, C. Lundby, M. Meboldt, M. Schmid Daners, O. Ullrich
Kurzbeschreibung	Cross-disciplinary collaboration between engineers and medical doctors is indispensable for innovation in health care. This course will bring together engineering students from ETH Zurich and medical students from the University of Zurich to experience the rewards and challenges of such interdisciplinary work in a project based learning environment.				

Lernziel	The main goal of this course is to demonstrate the differences in communication between the fields of medicine and engineering. Since such differences become the most evident during actual collaborative work, the course is based on a current project in physiology research that combines medicine and engineering. For the engineering students, the specific aims of the course are to: <ul style="list-style-type: none"> - Acquire a working understanding of the anatomy and physiology of the investigated system; - Identify the engineering challenges in the project and communicate them to the medical students; - Develop and implement, together with the medical students, solution strategies for the identified challenges; - Present the found solutions to a cross-disciplinary audience.
Inhalt	After a general introduction to interdisciplinary communication and detailed background on the collaborative project, the engineering students will receive tailored lectures on the anatomy and physiology of the relevant system. They will then team up with medical students who have received a basic introduction to engineering methodology to collaborate on said project. In the process, they will be coached both by lecturers from ETH Zurich and the University of Zurich, receiving lectures customized to the project. The course will end with each team presenting their solution to a cross-disciplinary audience.
Skript	Handouts and relevant literature will be provided.

► Multidisziplinärer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich, der ETH Lausanne sowie der Universitäten Zürich und St. Gallen zur individuellen Auswahl offen.

Gesamtes Lehrangebot der ETH Zürich

► Studienarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1002-00L	Semester Project Mechanical Engineering <i>The subject of the Semester Project and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>	O	8 KP	17A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				
Lernziel	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln.				

► Industrie-Praxis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1003-00L	Industrial Internship Mechanical Engineering	O	8 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				
Lernziel	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1001-00L	Master Thesis Mechanical Engineering ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis:</i> a. Successful completion of the Bachelor programme b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled c. Successful completion of the Semester Project and Industrial Internship (the corresponding credits have been acquired) <i>The subject of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>	O	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.				
Lernziel	Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems.				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
406-0173-AAL	Linear Algebra I and II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	13R	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Linear algebra is an indispensable tool of engineering mathematics. The course is an introduction to basic methods and fundamental concepts of linear algebra and its applications to engineering sciences.				
Lernziel	After completion of this course, students are able to recognize linear structures and to apply adequate tools from linear algebra in order to solve corresponding problems from theory and applications. In addition, students have a basic knowledge of the software package Matlab.				

Inhalt	<p>Systems of linear equations, Gaussian elimination, solution space, matrices, LR decomposition, determinants, structure of linear spaces, normed vector spaces, inner products, method of least squares, QR decomposition, introduction to MATLAB, applications. Linear maps, kernel and image, coordinates and matrices, coordinate transformations, norm of a matrix, orthogonal matrices, eigenvalues and eigenvectors, algebraic and geometric multiplicity, eigenbasis, diagonalizable matrices, symmetric matrices, orthonormal basis, condition number, linear differential equations, Jordan decomposition, singular value decomposition, examples in MATLAB, applications.</p> <p>Reading:</p> <p>Gilbert Strang "Introduction to linear algebra", Wellesley-Cambridge Press: Chapters 1-6, 7.1-7.3, 8.1, 8.2, 8.6</p> <p>A Practical Introduction to MATLAB: http://www.math.ethz.ch/~grsam/Numerik_MAVT_WS0203/docs/intro.pdf</p> <p>Matlab Primer: http://www.math.ethz.ch/~grsam/Numerik_MAVT_WS0203/docs/primer.pdf</p>
Literatur	<p>- Gilbert Strang: Introduction to linear algebra. Wellesley-Cambridge Press</p> <p>- A Practical Introduction to MATLAB: http://www.math.ethz.ch/~grsam/Numerik_MAVT_WS0203/docs/intro.pdf</p> <p>- Matlab Primer: http://www.math.ethz.ch/~grsam/Numerik_MAVT_WS0203/docs/primer.pdf</p>

406-0353-AAL	Analysis III ■	E-	4 KP	9R	A. Iozzi
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Einführung in die partiellen Differentialgleichungen. Klassifizieren und Lösen von in der Praxis wichtigen Differentialgleichungen. Es werden elliptische, parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen behandelt. Folgende mathematischen Techniken werden vorgestellt: Laplacetransformation, Fourierreihen, Separation der Variablen, Methode der Charakteristiken.				
Lernziel	Mathematische Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme lernen. Verstehen der Eigenschaften der verschiedenen Typen von partiellen Differentialgleichungen.				
Inhalt	<p>Laplace Transforms:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laplace Transform, Inverse Laplace Transform, Linearity, s-Shifting - Transforms of Derivatives and Integrals, ODEs - Unit Step Function, t-Shifting - Short Impulses, Dirac's Delta Function, Partial Fractions - Convolution, Integral Equations - Differentiation and Integration of Transforms <p>Fourier Series, Integrals and Transforms:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fourier Series - Functions of Any Period $p=2L$ - Even and Odd Functions, Half-Range Expansions - Forced Oscillations - Approximation by Trigonometric Polynomials - Fourier Integral - Fourier Cosine and Sine Transform <p>Partial Differential Equations:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basic Concepts - Modeling: Vibrating String, Wave Equation - Solution by separation of variables; use of Fourier series - D'Alembert Solution of Wave Equation, Characteristics - Heat Equation: Solution by Fourier Series - Heat Equation: Solutions by Fourier Integrals and Transforms - Modeling Membrane: Two Dimensional Wave Equation - Laplacian in Polar Coordinates: Circular Membrane, Fourier-Bessel Series - Solution of PDEs by Laplace Transform 				
Literatur	<p>E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, 10. Auflage, 2011</p> <p>C. R. Wylie & L. Barrett, Advanced Engineering Mathematics, McGraw-Hill, 6th ed.</p> <p>G. Felder, Partielle Differenzialgleichungen für Ingenieurinnen und Ingenieure, hypertextuelle Notizen zur Vorlesung Analysis III im WS 2002/2003.</p> <p>Y. Pinchover, J. Rubinstein, An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press, 2005</p> <p>For reference/complement of the Analysis I/II courses:</p> <p>Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Download PDF)</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Weitere Informationen unter: http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2013/other/analysis3_itet</p>				

Maschineningenieurwissenschaften Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Maschineningenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik DZ

Detailierte Informationen zum Ausbildungsgang: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Erziehungswissenschaften

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1)	W	4 KP	2G	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen</p> <p>Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.</p>				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1077-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Maschineningenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik ■	W	4 KP	9P	S. P. Kaufmann, J. Dual
	<i>Ausschliesslich für Studierende, die sich vor HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben</i>				
	<i>Das Unterrichtspraktikum kann erst nach Abschluss aller anderen Lehrveranstaltungen des DZ absolviert werden. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieses Unterrichtspraktikum ist für Studierende, die sich vor dem HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben. Alle anderen Lehrveranstaltungen des DZ sind erfolgreich abgeschlossen. Findet verbindlich am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektion statt!				
151-1079-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Maschineningenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik ■	W	6 KP	13P	S. P. Kaufmann, J. Dual
	<i>Ausschliesslich für Studierende, die sich ab HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>				
	<i>Das Unterrichtspraktikum kann erst nach Abschluss aller anderen Lehrveranstaltungen des DZ absolviert werden. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>				

Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden.</p> <p>Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.
Voraussetzungen / Besonderes	Dieses Unterrichtspraktikum ist für Studierende, die sich ab dem HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben. Alle anderen Lehrveranstaltungen des DZ sind erfolgreich abgeschlossen. Findet verbindlich am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektion statt!

151-1071-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Maschineningenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik I ■	O	2 KP	4A	S. P. Kaufmann, J. Dual
	<i>Ausschliesslich für Studierende, die sich vor HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	<p>Das Ziel ist, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können. 				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.</p> <p>Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.</p>				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Voraussetzung: Beide Fachdidaktik-Lehrveranstaltungen absolviert. Kann mit der mentorierten Arbeit II zusammengelegt werden.</p> <p>Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.</p>				

151-1061-00L	Fachdidaktik I für D-MAVT und D-ITET ■	O	4 KP	3G	S. P. Kaufmann, J. Dual, M. Thaler
Kurzbeschreibung	In der Fachdidaktik I werden Unterrichtstechniken im Sinne von Bausteinen von typischen Lektionen behandelt. Dies geschieht auf Basis der Erkenntnisse der Lehr- und Lernforschung und deren Umsetzung in der Praxis. Ziel ist die Planung und Durchführung von lernwirksamen Unterrichtssequenzen sowie deren Evaluation und Reflexion.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden können Einzellektionen aufgrund von Bildungsvorgaben lernwirksam planen, durchführen und reflektieren. - Sie orientieren sich an Lernzielen und berücksichtigen die Vorkenntnisse, das berufliche Umfeld und die Ambitionen der Lernenden. - Sie können die grundlegenden Unterrichtstechniken in ihrem Fach lernwirksam umsetzen und die Lernphasen geeignet rhythmisieren. - Sie können komplexe technische Fachinhalte lerngerecht reduzieren und darstellen. - Sie kennen Beispiele von verbreiteten Fehlkonzepten der Lernenden und können den Unterricht entsprechend gestalten. 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Didaktische Analyse - Kompetenzen und Ziele - Vor- und Nachbereitung von Unterricht - Prozess und Struktur einer typischen Lektion - Unterrichtstechniken (Informierender Unterrichtseinstieg, Advance Organizer, Lernaufgabe, Lehrervortrag, Fragen, Aufträge, Rückmeldungen, Lernaufgabe) - Aufgaben und Kurztests - Medien- und Sprachkompetenz - Konzeptwechsel / Fehlkonzepte - Integrale Umsetzung 				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Klauer, K. J., & Leutner, D. (2007). Lehren und Lernen. Einführung in die Instruktionspsychologie. Weinheim: Beltz PVU. - Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., & Wall, W. (2006). Technische Mechanik 1 - Statik. Berlin: Springer. - Reichhardt, J. (2009). Lehrbuch Digitaltechnik: Eine Einführung mit VHDL. München: Oldenburg. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Erziehungswissenschaftliche Lehrveranstaltung schon absolviert oder gleichzeitig.				

► Weitere Fachdidaktik im Fach

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1072-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Maschineningenieurwissenschaften und	O	2 KP	4A	S. P. Kaufmann, J. Dual

Verfahrenstechnik II ■

Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Beide Fachdidaktik-Lehrveranstaltungen absolviert. Kann mit der mentorierten Arbeit II zusammengelegt werden. Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

Maschineningenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Materialwissenschaft (Allgemeines Angebot)

► Allg. zugängliche Seminare und Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0797-00L	Materials Science Colloquium <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	Z	0 KP	2K	M. Niederberger , M. Fiebig, P. Gambardella, L. Heyderman, J. F. Löffler, H. C. Öttinger, J. Rupp, A. D. Schlüter, P. Smith, N. Spaldin, N. Spencer, R. Spolenak, W. Steurer, A. R. Studart, J. VandeVondele
Kurzbeschreibung	The Materials Science Colloquium provides an overview of key research areas pursued in the broad field of Materials Science.				
Lernziel	The students get familiar with the various research directions in the Department of Materials at ETH, and also gain an overview of current research topics in an international context.				
Inhalt	The Materials Science Colloquium covers all aspects of Materials Science, including synthesis, characterization, processing and applications of organic and inorganic materials. Internal (from ETH) and external invited speakers with different academic and industrial backgrounds present their research topics and thus provide a unique opportunity to get an overview of state-of-the-art research in Materials Science. The lecturers and the topics vary from semester to semester.				
Skript	There is no script.				
Literatur	There is no additional literature.				

Materialwissenschaft (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Materialwissenschaft Bachelor

► 1. Semester

►► Grundlagenfächer Teil 1

►►► Basisprüfung

►►►► Prüfungsblock A

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0261-GUL	Analysis I	O	8 KP	5V+4U	U. Lang
Kurzbeschreibung	Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer und mehrerer Variablen; Vektoranalysis; gewöhnliche Differentialgleichungen erster und höherer Ordnung, Differentialgleichungssysteme; Potenzreihen. In jedem Teilbereich eine grosse Anzahl von Anwendungsbeispielen aus Mechanik, Physik und anderen Lehrgebieten des Ingenieurstudiums.				
Skript	U. Stammbach: Analysis I/II				
Literatur	Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure. Teubner Stuttgart Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Vieweg Hughes-Hallett, Gleason, McCallum, et al: Calculus. Wiley Thomas: Calculus. Addison Wesley				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Übungsaufgaben (inkl. Multiple Choice) sind ein wichtiger Bestandteil der Lehrveranstaltung. Es wird erwartet, dass Sie mindestens 75% der wöchentlichen Serien bearbeiten und zur Korrektur einreichen. Webseite der Vorlesung: http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2013/other/analysis1_MAVT_MATL				

401-0151-00L	Lineare Algebra	O	4 KP	2V+2U	K. Nipp
Kurzbeschreibung	Inhalt: Lineare Gleichungssysteme - der Algorithmus von Gauss, Matrizen - LR-Zerlegung, Determinanten, Vektorräume, Ausgleichsrechnung - QR-Zerlegung, Lineare Abbildungen, Eigenwertproblem, Normalformen - Singulärwertzerlegung; numerische Aspekte; Einführung in MATLAB.				
Lernziel	Einführung in die Lineare Algebra für Ingenieure unter Berücksichtigung numerischer Aspekte				
Skript	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
Literatur	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				

►►►► Prüfungsblock B

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-3001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	A. Mezzetti, W. R. Caseri, P. J. Walde
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Stöchiometrie, Atome, Moleküle, chemische Bindung und Molekülstruktur, Gase, Lösungen, chemische Gleichgewichte, Löslichkeit, Säuren und Basen, Thermodynamik, Elektrochemie, Kinetik.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau und Zusammensetzung der materiellen Welt. Einführung in chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none">1. Stöchiometrie: Molbegriff, chemische Formeln, chemische Gleichungen.2. Atombau (atomare Eigenschaften, Periodensystem), die chemische Bindung (ionisch oder kovalent), Lewis Formeln, Mesomerie, Elektronegativität und polare Bindungen, VSEPR-Modell.3. Ideale Gase: Gasgesetze, kinetische Gastheorie.4. Flüssigkeiten, Lösungen, Konzentration.5. Das chemische Gleichgewicht in der Gasphase.6. Löslichkeitsgleichgewicht7. Säuren und Basen: Konjugierte Säure/Base-Paare, Autoprotolyse, starke und schwache Säuren und Basen. Hydrolyse, Pufferlösungen, Indikatoren, Löslichkeit und pH.8. Thermodynamik: Thermochemie, Enthalpie, Entropie, freie Enthalpie, Delta G und K, van't Hoff-Gleichung.9. Elektrochemie: Oxidationszahl, Teilreaktionen, galvanische Zellen, Standardpotenziale und Nernst-Gleichung.10. Kinetik: Geschwindigkeitsgesetz, Ordnung, Temperatur-Abhängigkeit.				
Skript	Erhältlich im Hörsaal-Verkauf am Anfang des Semesters oder im Sekretariat (Frau Andrea Sachs, HCI H237).				
Literatur	Als Lehrbuch empfohlen wird: D. W. Oxtoby, H. P. Gillis, N. H. Nachtrieb, "Principles of Modern Chemistry", Saunders College Publishing, 4th Edition, 1999.				

►►►► Prüfungsblock C

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0103-00L	Einführung in die Materialwissenschaft	O	3 KP	3G	M. Niederberger, M. Fiebig, P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Grundlegende Kenntnisse und Verständnis der atomistischen und makroskopischen Konzepte der Materialwissenschaft.				
Lernziel	Basiswissen und Verständnis der atomistischen und makroskopischen Konzepte in der Materialwissenschaft.				
Inhalt	Inhalt: Atomaufbau Atombindung Kristalline Struktur Kristalldefekte Thermodynamik und Phasendiagramme Diffusion und Diffusionskontrollierte Prozesse, Mechanisches & Thermisches Verhalten, Elektrische, optische und magnetische Eigenschaften Auswahl und Einsatz von Werkstoffen				
Skript	http://www.multimat.mat.ethz.ch/education/courses/intro/Details				
Literatur	James F. Shackelford Introduction to Materials Science for Engineers 5th Ed., Prentice Hall, New Jersey, 2000				
327-0104-00L	Kristallographie	O	3 KP	2V+1U	W. Steurer, T. Weber
Kurzbeschreibung	Einführung in die grundlegenden Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung, Kristallstruktur und physikalischen Eigenschaften von Festkörpern. Schwerpunkte sind die gruppentheoretische Einführung in die Symmetrie, die Diskussion strukturbestimmender Faktoren und einfacher Kristallstrukturen, die Strukturabhängigkeit physikalischer Eigenschaften sowie die Grundlagen der Röntgenbeugung.				

Lernziel	Vermittlung grundlegender Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung, Kristallstruktur und physikalischen Eigenschaften von Festkörpern.
Inhalt	Symmetrie und Ordnung: Punktgruppen (32 Kristallklassen), Translationsgruppen (14 Bravaisgitter), 2D und 3D Raumgruppen. Kristallchemie: geometrische und physikalisch-chemische strukturbestimmende Faktoren; dichte Kugelpackungen; typische einfache Kristallstrukturen; Gitterenergie; nichtkristallographische Symmetrie - Quasikristalle; Strukturbeschreibung von Nanokristallen und Oberflächen. Beziehungen zwischen Kristallstruktur und physikalischen Eigenschaften: Beispiel Superionenleiter; Quarz (piezoelektrischer Effekt); Perowskit und Derivatstrukturen (Ferroelektrika, Hochtemperatursupraleiter); Magnetische Materialien (SmCo5-Typ). Materialcharakterisierung: Röntgenbeugung an polykristallinem Material.
Skript	Skript steht zur Verfügung.
Literatur	Walter Borchart-Ott: Kristallographie. Springer 2002. Dieter Schwarzenbach: Kristallographie. Springer 2001.
Voraussetzungen / Besonderes	Organisation: Zweistündige Vorlesungsmodule begleitet von einstündigen praktischen Übungen. Webbasierte interaktive Übungsprogramme zur Symmetrie. Alle drei Wochen findet eine Miniklausur (20 min) statt (insgesamt vier).

▶▶▶ Weitere Grundlagenfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0105-00L	Wissenschaftliches Arbeiten I ■	O	1 KP	1G	S. Morgenthaler Kobas, M. B. Willeke
Kurzbeschreibung	Die Studierenden werden in die wissenschaftliche Methode, wie sie in der Forschung und Industrie angewandt wird, eingeführt. Anhand von Laborversuchen und Theorie lernen die Studierenden, wie man fachgerecht schriftlich und mündlich über materialwissenschaftliche Experimente berichtet.				
Lernziel	Lernziele: Die Studierenden - wissen, wie man ein Laborjournal vollständig und fachgerecht führt. - können Daten gezielt auswerten und darstellen. - können Laborberichte fachgerecht schreiben. - kennen die für den Erfolg einer mündlichen Präsentation entscheidenden kommunikativen und rhetorischen Faktoren. - können eigene wirkungsvolle Präsentationen herstellen.				
Inhalt	Laborjournal führen Datenauswertung Berichte schreiben Präsentationstechnik Prüfungsvorbereitung				
Skript	Handouts werden laufend abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Koordiniert mit der Lehrveranstaltung "Praktikum I & II".				
327-0110-00L	Forschungslabor I	O	1 KP	1P	P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Erster Einblick in die Welt der Materialforschung				
Lernziel	Kennenlernen des Departements who is who? Was sind die Aktivitäten? Was wird geforscht ? Kennenlernen des Mittelbaus an wen kann ich mich wenden? Erster Einblick in die Welt der Materialforschung Erhöhung der Motivation durch Information Erster Kontakt mit Forschungslabors Erhöhung der Motivation durch Bildungserlebnisse				
Inhalt	Jeder Studentin und jedem Student wird für die Dauer von einem Semester ein Tutor zugeordnet. Die Zuordnung erfolgt durch das Departementsekretariat. Die Tutoren haben die Aufgabe, ihre Studentin bzw. ihren Studenten in die Welt der Werkstoffe einzuführen. Dies erfolgt durch regelmäßige Betreuung und Information. Die Studierenden begleiten ihren Tutor bei der Forschungsarbeit und erhalten so Einblick in den Forschungsalltag. Am Ende des Semesters haben die Studierenden einen Erfahrungsbericht abzuliefern, der vom Leiter der Forschungsgruppe geprüft wird. Der Erfahrungsbericht ist Voraussetzung Die Tutoren sind auch Ansprechpersonen bei Studienangelegenheiten. Für jedes Semester erfolgt eine Neuordnung der Tutoren.				
327-0111-00L	Praktikum I ■	O	6 KP	6P	M. B. Willeke, M. R. Dusseiller, S. Morgenthaler Kobas, P. J. Walde
Kurzbeschreibung	Praktische Einführung in die Begriffe und Grundlagen der Materialwissenschaften und Chemie. Kennenlernen wichtiger chemischer und physikalischer Methoden.				
Lernziel	Praktische Einführung in die Begriffe und Grundlagen der Materialwissenschaften und Chemie. Kennenlernen wichtiger chemischer und physikalischer Methoden. Enge Zusammenarbeit mit Vorlesung "Wissenschaftliches Arbeiten" (Versuchsplanung, Berichte schreiben, Vortragstechnik). Allgemeine Einführung zu Beginn des Praktikums I zu Sicherheit und Verhalten im Labor.				
Inhalt	Inhalt: Experimente aus den Gebieten der synthetischen und analytischen Chemie, Bruchmechanik, mechanischen/thermischen Eigenschaften, Oberflächentechnik, Thermodynamik, Nanotechnik sowie Korrosion und Galvanik.				
Skript	Skript mit Informationen zu den einzelnen Versuchen (Zielsetzung, Theorie, experimentelles Vorgehen, Hinweise zur Auswertung) ist über die Praktikumswebseite (https://praktikum.mat.ethz.ch ; http://www.mat.ethz.ch/education/bachelor_degree/lab_courses) als pdf-Datei erhältlich.				
401-0261-K0L	Analysis I	E-	0 KP	1K	U. Lang
Kurzbeschreibung	Kolloquium zur Vorlesung Analysis I				

▶ 3. Semester

▶▶ Grundlagenfächer Teil 2

▶▶▶ Prüfungsblock 1

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

402-0041-00L	Physik II	O	7 KP	4V+2U	D. Pescia, A. Vaterlaus
	<i>Betrifft Studiengang RW: 402-0041-00L wird nur noch für das Studienreglement 2010 angeboten.</i>				
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt die Grundlage der Lichtbeugung, der Wellenmechanik (Tunneleffekt, Wasserstoffatom, u.s.w) und die Grundlagen der Atom-Molekül- und Festkörperphysik.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist es, die grundlegenden Experimente zu kennen sowie die dazugehörige Theorie zu verstehen und sie in einfachen Problemstellungen zur Anwendung zu bringen.				
Inhalt	Die Vorlesung "Physik II" ist eine Einführung in die Quantenmechanik von Atomen, Molekülen und Festkörpern. Folgende Themen werden behandelt: Quantenphysik: Die Notwendigkeit der Quantenmechanik (Materialwellen, der Tunneleffekt, die Anomalie der spezifischen Wärme, Atomspektren), die Wellenmechanik (die Postulate der Quantenmechanik, die Schrödingergleichung, eindimensionale Probleme, Teilchen im Kasten mit undurchlässigen Wänden, der Tunneleffekt, der QM- harmonische Oszillator), das Wasserstoffatom und die Quantisierung des Drehimpulses, Atome, Moleküle, Festkörper (Stern-Gerlach Experiment, das Periodensystem, elementare Theorie der chemischen Bindung, das Molekül H ₂ ⁺ , Energiebänder im Festkörper, Metalle, Isolatoren, Halbleiter. Leitungstransport, effektive Masse, Zustandsdichten, pn-Übergang, das Elektronenspin (inklusive Pauliprinzip).				
Skript	Die Mitschrift der Vorlesung wird online als pdf veröffentlicht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I.				
529-0051-00L	Analytische Chemie I	O	3 KP	3G	D. Günther, M.-O. Ebert, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circulardichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afholter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntzchi N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0603-00L	Stochastik	O	4 KP	2V+1U	P. Embrechts
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themenbereich ab: Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Gemeinsame und bedingte Wahrscheinlichkeiten und Verteilungen, das Gesetz der Grossen Zahlen, die zentrale Grenzwertsatz, deskriptive Statistik, schliessende Statistik, Statistik bei normalverteilten Daten, Punktschätzungen, und Vergleich zweier Stichproben.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Stochastik.				
Inhalt	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, einige Grundbegriffe der mathematischen Statistik und Methoden der angewandten Statistik.				
Skript	Vorlesungsskript				
Literatur	Vorlesungsskript				
Voraussetzungen / Besonderes	Leistungskontrolle: Sessionsprüfung; schriftliche Prüfung; Hilfsmittel: 10 hand- oder computergeschriebene A4-Seiten, Taschenrechner; Dauer: 2 Stunden				
401-0363-10L	Analysis III	O	3 KP	2V+1U	A. Iozzi
Kurzbeschreibung	Einführung in die partiellen Differentialgleichungen. Klassifizieren und Lösen von in der Praxis wichtigen Differentialgleichungen. Es werden elliptische, parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen behandelt. Folgende mathematischen Techniken werden vorgestellt: Laplacetransformation, Fourierreihen, Separation der Variablen, Methode der Charakteristiken.				
Lernziel	Mathematische Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme lernen. Verstehen der Eigenschaften der verschiedenen Typen von partiellen Differentialgleichungen.				

Inhalt	<p>Laplace Transforms:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laplace Transform, Inverse Laplace Transform, Linearity, s-Shifting - Transforms of Derivatives and Integrals, ODEs - Unit Step Function, t-Shifting - Short Impulses, Dirac's Delta Function, Partial Fractions - Convolution, Integral Equations - Differentiation and Integration of Transforms <p>Fourier Series, Integrals and Transforms:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fourier Series - Functions of Any Period $p=2L$ - Even and Odd Functions, Half-Range Expansions - Forced Oscillations - Approximation by Trigonometric Polynomials - Fourier Integral - Fourier Cosine and Sine Transform <p>Partial Differential Equations:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basic Concepts - Modeling: Vibrating String, Wave Equation - Solution by separation of variables; use of Fourier series - D'Alembert Solution of Wave Equation, Characteristics - Heat Equation: Solution by Fourier Series - Heat Equation: Solutions by Fourier Integrals and Transforms - Modeling Membrane: Two Dimensional Wave Equation - Laplacian in Polar Coordinates: Circular Membrane, Fourier-Bessel Series - Solution of PDEs by Laplace Transform
Literatur	<p>E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, 9. Auflage, 2011</p> <p>C. R. Wylie & L. Barrett, Advanced Engineering Mathematics, McGraw-Hill, 6th ed.</p> <p>G. Felder, Partielle Differenzialgleichungen für Ingenieurinnen und Ingenieure, hypertextuelle Notizen zur Vorlesung Analysis III im WS 2002/2003.</p> <p>Y. Pinchover, J. Rubinstein, An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press, 2005</p> <p>For reference/complement of the Analysis I/II courses:</p> <p>Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Download PDF)</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Weitere Informationen unter: http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2013/other/analysis3_itet
327-0308-00L	Programmiertechniken in der Materialwissenschaft O 2 KP 2G C. Ederer
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die allgemeinen Computer- und Programmierkenntnisse, welche zur Durchführung wissenschaftlicher numerischer Berechnungen und Simulationen notwendig sind. Diese werden anhand der Programmiersprachen Matlab und C++ und unter Zuhilfenahme zahlreicher praktischer Beispiele und Übungen vermittelt.
Lernziel	Nach Abschluss der Vorlesung sollen die Hörer in der Lage sein selbstständig Programme zu entwickeln, um numerische Berechnungen und Simulationen durchzuführen, und in der Lage sein bereits bestehende Programme zu analysieren und zu ergänzen.

▶▶▶ Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0301-00L	Materialwissenschaft I	O	3 KP	3G	J. F. Löffler, A. R. Studart, P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Grundlegende Konzepte der Metallphysik, Keramik, Polymere und ihre Technologie.				
Lernziel	Aufbauend auf der Vorlesung Einführung in die Materialwissenschaft soll ein vertieftes Verständnis wichtiger Aspekte der Materialwissenschaft erlangt werden, mit besonderer Betonung der metallischen und keramischen Werkstoffe.				
Inhalt	Am Beispiel der Metalle werden Thermodynamik und Phasendiagramme, Grenzflächen und Mikrostruktur, Diffusionskontrollierte Umwandlungen in Festkörpern und diffusionslose Umwandlungen besprochen. Am Beispiel der keramischen Werkstoffe werden die Grundregeln der ionischen und kovalenten chemischen Bindung, ihre Energien, der kristalline Aufbau, Beispiele wichtiger Strukturkeramiken und der Aufbau und die Eigenschaften oxidischer Gläser und Glaskeramiken vorgestellt.				
Skript	Für Metalle siehe http://www.metphys.mat.ethz.ch/education/courses/mat_wiss1/details				
	Für Keramiken siehe: http://www.nonmet.mat.ethz.ch/education/index				

- Literatur
- Metalle:
D. A. Porter, K. E. Easterling
Phase Transformations in Metals and Alloys - Second Edition
ISBN : 0-7487-5741-4
Nelson Thornes
- Keramiken:
- Munz, D.; Fett, T: Ceramics, Mechanical Properties, Failure Behaviour, Materials Selection,
- Askeland & Phulé: Science and Engineering of Materials, 2003
- diverse CEN ISO Standards given in the slides
- Barsoom MW: Fundamentals of Ceramics:
- Chiang, Y.M.; Dunbar, B.; Kingery, W.D; Physical Ceramics, Principles für Ceramic Science and Engineering. Wiley , 1997
- Hannik, Kelly, Muddle: Transformation Toughening in Zirconia Containing Ceramics, J Am Ceram Soc 83 [3] 461-87 (2000)
- "High-Tech Ceramics: viewpoints and perspectives", ed G. Kostorz, Academic Press, 1989. Chapter 5, 59-101.
- "Brevier der Ceramiken" published by the "Verband der Keramischen Industrie e.V.", ISBN 3-924158-77-0. partly its contents may be found in the internet @ http://www.keramverband.de/brevier_engl/brevier.htm or on our homepage
- Silicon-Based Structural Ceramics (Ceramic Transactions), Stephen C. Danforth (Editor), Brian W. Sheldon, American Ceramic Society, 2003,
- Silicon Nitride-1, Shigeyuki Somiya (Editor), M. Mitomo (Editor), M. Yoshimura (Editor), Kluwer Academic Publishers, 1990 3. Zirconia and Zirconia Ceramics. Second Edition, Stevens, R, Magnesium Elektron Ltd., 1986, pp. 51, 1986
- Stabilization of the tetragonal structure in zirconia microcrystals, RC Garvie, The Journal of Physical Chemistry, 1978
- Phase relationships in the zirconia-yttria system, HGM Scott - Journal of Materials Science, 1975, Springer
- Thommy Ekström and Mats Nygren, SiAlON Ceramics J Am Cer Soc Volume 75 Page 259 - February 1992
- "Formation of beta -Si sub 3 N sub 4 solid solutions in the system Si, Al, O, N by reaction sintering--sintering of an Si sub 3 N sub 4 , AlN, Al sub 2 O sub 3 mixture" Boskovic, L J; Gauckler, L J, La Ceramica (Florence). Vol. 33, no. N-2, pp. 18-22. 1980.
- Alumina: Processing, Properties, and Applications, Dorre, E; Hubner, H, Springer-Verlag, 1984, pp. 329, 1984 9.
- Voraussetzungen /
Besonderes
- Im ersten Teil der Vorlesung werden die Grundlagen zu den Metallen vermittelt. Im zweiten Teil diese zu den keramischen Werkstoffen.
- Die Vorlesung wird in Deutsch angeboten.

551-0015-00L	Biologie I	2 KP	2V	R. Glockshuber, L. Thöny-Meyer
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist zusammen mit der Vorlesung Biologie II im folgenden Sommersemester die Einführung in die Grundlagen der Biologie für Studenten der Materialwissenschaften und andere Studenten mit Biologie als Nebenfach.			
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik			
Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005) Kapitel 1-4 des Lehrbuchs werden als Grundwissen vorausgesetzt			
	1. Aufbau der Zelle			
	Kapitel 5: Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle Kapitel 6: Eine Tour durch die Zelle Kapitel 7: Membranstruktur und-funktion Kapitel 8: Einführung in den Stoffwechsel Kapitel 9: Zelluläre Atmung und Speicherung chemischer Energie Kapitel 10: Photosynthese Kapitel 12: Der Zellzyklus Kapitel 17: Vom Gen zum Protein			
	2. Allgemeine Genetik			
	Kapitel 13: Meiose und Reproduktionszyklen Kapitel 14: Mendel'sche Genetik Kapitel 15: Die chromosomale Basis der Vererbung Kapitel 16: Die molekulare Grundlage der Vererbung Kapitel 18: Genetik von Bakterien und Viren Kapitel 46: Tierische Reproduktion			
Skript	Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik			
Literatur	Der Vorlesungsstoff ist sehr nahe am Lehrbuch gehalten, Skripte werden ggf. durch die Dozenten zur Verfügung gestellt. Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II:			
	Biology, Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4			
Voraussetzungen / Besonderes	Zur Vorlesung Biologie I gibt es während der Prüfungssessionen eine einstündige, schriftliche Prüfung. Die Vorlesung Biologie II wird separat geprüft.			

▶▶▶ Weitere Grundlagenfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0311-00L	Praktikum III ■	O	3 KP	6P	M. B. Willeke, J. Patscheider, P. J. Walde, A. K. Weidenkaff
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Basiswissen und experimenteller Kompetenz anhand ausgewählter Beispiele aus den Fachbereichen Chemie und Physik.				
Lernziel	Vermittlung von Basiswissen und experimenteller Kompetenz anhand ausgewählter Beispiele aus den Fachbereichen Chemie und Physik.				
Inhalt	Chemie III: Herstellung von PMMA über eine Umesterung; Herstellung von Poly(methylmethacrylat) durch radikalische Polymerisation von Methylmethacrylat; 3D-Printing. Physik I: Pulverdifraktometrie, Einkristallröntgenographie, Kapillarrheometrie, Viskoelastizität von Polymerschmelzen (oder ähnlich), Röntgenfluoreszanzanalytik, Texturmessung und zwei weiteren Physikversuchen (z.B. zur "Interferenz und Beugung"; "Elastische Konstanten").				

Skript	Skript mit Informationen zu den einzelnen Versuchen (Zielsetzung, Theorie, experimentelles Vorgehen, Hinweise zur Auswertung) ist über die Praktikumswebseite (https://praktikum.mat.ethz.ch bzw. http://www.mat.ethz.ch/education/bachelor_degree/lab_courses) als pdf-Datei erhältlich.
Voraussetzungen / Besonderes	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum I u. II des D-MATL und bestandene Chemie I/II Prüfung (bzw. bestandener Prüfungsblock B der Basisprüfung). Über allfällige Ausnahmen (z. B. bei einer knapp nicht bestandenen Chemieprüfung) entscheidet der Praktikumsleiter auf Anfrage.

► 5. Semester

►► Grundlagenfächer Teil 2

►►► Prüfungsblock 5

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0407-00L	Grundlagen der Materialphysik B	O	6 KP	3V+3U	J. F. Löffler, B. Schönfeld, N. Spaldin
Kurzbeschreibung	Klassische und quantenmechanische Konzepte zum Verständnis von Materialeigenschaften.				
Lernziel	Vermittlung physikalischer Konzepte zum Verständnis von Materialeigenschaften.				
Inhalt	Elemente der Quantenmechanik, Streuung von elektromagnetischen Wellen und Materiewellen, Untersuchung der Struktur und Dynamik von Materialien.				
Skript	Thermische Anregungen, Elektronen in Kristallen, Halbleiter, Magnetismus, Supraleitung.				
Literatur	wird abgegeben.				
	- D. Halliday, R. Resnick, K.S. Krane: Physics vol. 2 (ext. version) (Wiley 1992).				
	- J.D. McGervey: Quantum Mechanics (Academic Press 1995).				
	- L.H. Schwartz, J.B. Cohen: Diffraction from Materials (Springer 1987).				
	- R.E. Hummel: Electronic Properties of Materials (Springer: 2001).				
	- H. Ibach, H. Lüth: Solid-State Physics (Springer: 2003).				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird voraussichtlich in Deutsch angeboten. Das Skript wird in Englisch abgegeben.				

327-0504-00L	Methoden der Materialcharakterisierung	O	3 KP	2V+1U	W. Steurer, T. Weber
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Lehrveranstaltung ist es, die Studierenden zu befähigen, die einer bestimmten Fragestellung entsprechenden optimalen Materialcharakterisierungsmethoden auszuwählen. Themenbereiche sind: Thermische Analyse (TD, TG, TM, DTA, DSC), Lichtmikroskopie, Beugungsmethoden (XRD, NRD, SAD), Elektronenmikroskopie (TEM, HRTEM, STEM, HAADF-STEM, SEM, ESEM, EFEM, EDX, EELS).				
Lernziel	Das Ziel der Lehrveranstaltung ist es, die Studierenden zu befähigen, die der Fragestellung entsprechenden optimalen Materialcharakterisierungsmethoden auszuwählen.				
Inhalt	Einführung in die Grundlagen der Materialcharakterisierung mit folgenden Themenbereichen: Thermische Analyse (TD, TG, TM, DTA, DSC), Lichtmikroskopie, Beugungsmethoden (XRD, NRD, SAD), Elektronenmikroskopie (TEM, HRTEM, STEM, HAADF-STEM, SEM, ESEM, EFEM, EDX, EELS). Der Schwerpunkt liegt auf der Diskussion der physikalischen Grundlagen der Charakterisierungsmethoden.				
Skript	Ein Skript steht zur Verfügung.				
Literatur	Materials Science and technology: A comprehensive treatment. ed. by R. W. Cahn, P. Haasen, E.J. Kramer. VCH Weinheim 1992, 1994. Volume 2 Characterization of Materials (Volume Editor E. Lifshin).				

327-0508-00L	Simulationstechniken in der Materialwissenschaft	O	4 KP	2V+2U	P. Ilg
Kurzbeschreibung	Einführung in für Materialwissenschaft relevante Simulationstechniken. Simulationen für Kontinua (Finite Differenzen, Finite Elemente), mesoskopische Methoden (zelluläre Automaten, stochastische Dynamik), mikroskopische Methoden (Molekulardynamik und Monte-Carlo Simulation).				
Lernziel	Erlernen von Techniken, die in der rechnergestützten Physik für Materialien benötigt werden; Vermittlung der Fähigkeit, materialwissenschaftliche Fragestellungen komplexer Systeme mit Hilfe des Computers zu behandeln.				
Inhalt	- Modellierung und Simulationen in der Materialwissenschaft - Simulationsmethoden für Kontinua (Finite Differenzen, Grundidee der finiten Elemente) - Mesoskopische Methoden (Zelluläre Automaten, Phasenfeld-Modelle, Irrflug und Brownsche Dynamik) - Mikroskopische Methoden (Molekulardynamik und Monte Carlo Simulation für Vielteilchensysteme)				
Skript	Begleitmaterial zur Veranstaltung ist online verfügbar auf http://www.polyphys.mat.ethz.ch/education/PSM				
Literatur	D. Raabe, Computational Material Science (Wiley-VCH 1998) T. Pang, An Introduction to Computational Physics (Cambridge Univ. Press 2006) D. Frenkel, B. Smith, Understanding Molecular Simulations (Academic Press 2002) A. Quarteroni, F. Saleri, Scientific Computing with Matlab (Springer, 2003) Matlab: http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/techdoc/matlab.shtml				

►►► Prüfungsblock 6

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1611-00L	Molecular Tools to Design Materials for Biology and Medicine	O	3 KP	2V+1U	I. Schön, V. Vogel, R. Konradi
Kurzbeschreibung	Basierend auf dem Verständnis, wie biologische Moleküle und lebende Zellen mit Materialien wechselwirken, werden anhand konkreter Anwendungsbeispiele prototypische Anforderungen an Materialien/-oberflächen herausgearbeitet und universelle Strategien zu ihrer Realisierung und konkrete Lösungen vorgestellt, darunter auch Systeme, die Selbstorganisationsprozesse (bio)molekularer Bausteine ausnutzen.				
Lernziel	Mit Hilfe der Kenntnisse über Zell-Zell und Zell-Matrix-Wechselwirkungen werden die StudentInnen in der Lage sein, die essentiellen Anforderungen für den Einsatz eines Materials in einer speziellen biomedizinischen Anwendung zu definieren.				
	Durch das Verständnis der grundlegenden Prinzipien selbstorganisierender Systeme können die StudentInnen Gestalt, Grösse und Eigenschaften gewünschter Strukturen voraussagen, indem sie die passenden Moleküle und entsprechende Lösungsbedingungen wählen. Alternativ kennen die StudentInnen Methoden zur Funktionalisierung konventioneller Oberflächen, um deren Biokompatibilität oder Funktionalität gezielt masszuschneiden.				
	In dem vorlesungsbegleitenden Seminar werden die StudentInnen lernen, wissenschaftlich ein technologisches Problem anzugehen und Lösungen zu erarbeiten. Im Kontext von Biomaterialien werden Sie lernen, wie man nach wissenschaftlicher Literatur sucht, diese liest, auswertet, und kritisch beurteilt. Auf freiwilliger Basis können Gruppen von StudentInnen ein Projekt durchführen, für das sie eine aktuelle Fragestellung aus dem Forschungsbereich der Biomaterialien bearbeiten, und das sie in einer Präsentation vorstellen.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Protein-Oberflächen Wechselwirkung - Zell-Zell und Zell-Substrat Interaktionen - Kontaktlinsen - Biochips - Drug Delivery Systeme - Nanopartikel - künstliches Gewebe - Zellmigration in 2D und 3D Geweben 				
Skript	Handouts, Online-Zugriff.				
Literatur	Ausgewählte Kapitel aus <ul style="list-style-type: none"> - Biomaterials Science: an Introduction to Materials in Medicine, by B. Ratner, 3rd Ed. Academic Press (2013). - Biomimetic Materials and Design: Biointerfacial Strategies, Tissue Engineering and Targeted Drug Delivery, by A.K. Dillow and A.M. Lowman, CRC Press (2002). - Biomaterials: Principles and Practices, by J.Y. Wong et al., CRC Press (2013). - Molecular Biology of the Cell, by B. Alberts et al., Taylor & Francis, 5th Ed. (2007). Weitere Literaturreferenzen werden in den Vorlesungen gegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese interdisziplinäre Vorlesung möchte StudentInnen aus allen Fachbereichen auf Bachelor/Master-Niveau ansprechen. Es werden fundierte Grundkenntnisse in Zellbiologie und Biochemie vorausgesetzt.				
327-0501-00L	Metalle I	O	3 KP	2V+1U	M. Diener, C. Solenthaler, A. Sologubenko
Kurzbeschreibung	Auffrischung und Vertiefung der Versetzungstheorie. Mechanische Eigenschaften von Metallen: Härtungsmechanismen, Hochtemperaturplastizität, Legierungseffekte. Fallbeispiele der Legierungseinstellung zur Illustration der Mechanismen.				
Lernziel	Auffrischung und Vertiefung der Versetzungstheorie. Mechanische Eigenschaften von Metallen: Härtungsmechanismen, Hochtemperaturplastizität, Legierungseffekte. Fallbeispiele der Legierungseinstellung zur Illustration der Mechanismen.				
Inhalt	Versetzungstheorie: Eigenschaften von Versetzungen, Versetzungsbewegung, Wechselwirkungen von Versetzungen mit Versetzungen und Grenzflächen Konsequenzen von Versetzungsaufspaltung, Immobilisierung von Versetzungen Härtungstheorie: a. Mischkristallhärtung: Fallbeispiele an Kupfernicker- und Eisenkohlenstofflegierungen b. Ausscheidungshärtung: Fallbeispiele an Aluminiumkupferlegierungen Hochtemperaturplastizität: Thermisch aktiviertes Versetzungsgleiten Versetzungskriechen Diffusionskriechen: Coble, Nabarro-Herring Verformungsmechanismuskarten Fallbeispiele an Turbinenschaufeln Superplastizität Legierungsmassnahmen				
Skript	https://www.met.mat.ethz.ch/education/lect_scripts				
Literatur	Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag Haasen, Physikalische Metallkunde, Springer Verlag Rösler/Harders/Bäker, Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Teubner Verlag Porter/Easterling, Transformations in Metals and Alloys, Chapman & Hall Hull/Bacon, Introduction to Dislocations, Butterworth & Heinemann Courtney, Mechanical Behaviour of Materials, McGraw-Hill				
327-0502-00L	Polymere I	O	3 KP	2V+1U	M. Kröger
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Polymerphysik einzelner und wechselwirkender Ketten.				
Lernziel	Vermittlung eines modernen Verständnisses von universellen statischen und dynamischen Eigenschaften von Polymeren.				
Inhalt	Polymerphysik: 1. Einführung in die Polymerphysik, "Random Walks" 2. Ausgeschlossenes Volumen 3. Strukturbestimmung durch Streuexperimente 4. Persistenz 5. Lösungsmittel- und Temperatureffekte 6. Flory-Theorie 7. Selbstkonsistente Feldtheorie 8. Wechselwirkende Ketten, Phasentrennung und kritische Phänomene 9. Rheologie 10. Numerische Methoden in der Polymerphysik, Computer-Experimente				
Skript	Ein Skript wird auf der oben angegebenen Website zur Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt				
Literatur	1. M. Rubinstein and R. H. Colby, Polymer Physics (Oxford University Press, 2003) 2. P. G. de Gennes, Scaling Concepts in Polymer Physics (Cornell University Press, Ithaca, 1979) 3. M. Doi, Introduction to Polymer Physics (Oxford, Oxford, 2006) 4. M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Computereperimente setzen die einfache Programmiersprache MATLAB ein und werden bei Bedarf zur Verfügung gestellt.				
327-0503-00L	Keramik I	O	3 KP	2V+1U	M. Niederberger, T. Graule, A. R. Studart
Kurzbeschreibung	Einführung in die Methoden der Keramik Herstellung.				
Lernziel	Ziel ist die Grundlagen und Beispiele für keramische Herstellverfahren zu erarbeiten.				
Inhalt	Grundlagen der Herstellung keramischer Pulver. Nasschemische Synthesemethoden. Sol-Gel Prozesse. Löslichkeitsprodukt. Prinzip von Le Chatelier. Klassische Kristallisationstheorie. Gasphasenprozesse. Grundlagen der Kolloidchemie zur Herstellung und Behandlung von Suspensionen. Untersuchungstechniken für Pulver und Kolloide. Formgebungsmethoden für keramische Bauteile und Schichten. Sinterprozesse und Entwicklung der Gefüge.				
Skript	Siehe: https://www.multimat.mat.ethz.ch/education/courses/ceramics1				

►► Grundlagenfächer Teil 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0511-00L	Praktikum V		6 KP	8P	P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Erlernen von selbständigem wissenschaftlich-technischem Arbeiten; Projektmanagement, Organisation und Durchführung von Experimenten, Interpretation, wissenschaftlich-technisch richtige Darstellung des Projektes in schriftlicher und mündlicher Form.				
Lernziel	Erlernen von selbständigem wissenschaftlich-technischem Arbeiten; Projektmanagement, Organisation und Durchführung von Experimenten, Interpretation, wissenschaftlich-technisch richtige Darstellung des Projektes in schriftlicher und mündlicher Form.				
Inhalt	Betreuung durch 6 Forschungsgruppen (polychem, polyphys, polytech, nonmet, metphys, surface) 8 Gruppen von Studierenden (3/Gruppe) bearbeiten jeweils ein Forschungsprojekt über das ganze Semester.				

►► Industriepraktikum oder Projekt

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0001-00L	Industriepraktikum ■ <i>Nur für BSc Materialwissenschaft, Studienreglement 2009.</i>	W	10 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	12-wöchiges Praktikum in der Industrie, das mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen wird.				
Lernziel	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Bachelor-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				
327-0002-00L	Projekt ■ <i>Ausserhalb D-MATL: Bedarf der Genehmigung des Studiendelegierten.</i>	W	10 KP	21P	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	12-wöchiges Projekt in einer Forschungsgruppe an der ETH oder einer anderen Hochschule, das mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen wird.				
Lernziel	Es ist das Ziel des 12-wöchigen Forschungsprojekts, Bachelor-Studierenden die wissenschaftlichen Arbeitsumgebungen innerhalb einer Forschungsgruppe näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				

►► Kompensationsfächer*Nur nach Absprache mit dem Studiendelegierten möglich.***► Höhere Semester (NUR für Studienreglement 2009)****►► Studiengangsvariante A****►►► Grundlagenfächer Teil 2****►►►► Prüfungsblock 5**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0505-00L	Surfaces, Interfaces & their Applications I	O	3 KP	2V+1U	N. Spencer, M. P. Heuberger
Kurzbeschreibung	After being introduced to the physical/chemical principles and importance of surfaces and interfaces, the student is introduced to the most important techniques that can be used to characterize surfaces. Later, functionalization of surfaces is treated, followed by an introduction to the fields of tribology (friction, lubrication, and wear) and corrosion.				
Lernziel	To gain an understanding of the physical and chemical principles, as well as the tools and applications of surface science, and to be able to choose appropriate surface-analytical approaches for solving problems.				
Inhalt	Introduction to Surface Science Physical Structure of Surfaces Surface Forces Adsorbates on Surfaces Surface Thermodynamics and Kinetics The Solid-Liquid Interface Electron Spectroscopy Vibrational Spectroscopy on Surfaces Scanning Probe Microscopy Surface Biology Introduction to Tribology Introduction to Corrosion Science				
Literatur	Script (20 CHF) Book: "Surface Analysis--The Principal Techniques", Ed. J.C. Vickerman, Wiley, ISBN 0-471-97292				
Voraussetzungen / Besonderes	Chemistry: General undergraduate chemistry including basic chemical kinetics and thermodynamics Physics: General undergraduate physics including basic theory of diffraction and basic knowledge of crystal structures				
327-0504-00L	Methoden der Materialcharakterisierung	O	3 KP	2V+1U	W. Steurer, T. Weber
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Lehrveranstaltung ist es, die Studierenden zu befähigen, die einer bestimmten Fragestellung entsprechenden optimalen Materialcharakterisierungsmethoden auszuwählen. Themenbereiche sind: Thermische Analyse (TD, TG, TM, DTA, DSC), Lichtmikroskopie, Beugungsmethoden (XRD, NRD, SAD), Elektronenmikroskopie (TEM, HRTEM, STEM, HAADF-STEM, SEM, ESEM, EFEM, EDX, EELS).				
Lernziel	Das Ziel der Lehrveranstaltung ist es, die Studierenden zu befähigen, die der Fragestellung entsprechenden optimalen Materialcharakterisierungsmethoden auszuwählen.				
Inhalt	Einführung in die Grundlagen der Materialcharakterisierung mit folgenden Themenbereichen: Thermische Analyse (TD, TG, TM, DTA, DSC), Lichtmikroskopie, Beugungsmethoden (XRD, NRD, SAD), Elektronenmikroskopie (TEM, HRTEM, STEM, HAADF-STEM, SEM, ESEM, EFEM, EDX, EELS). Der Schwerpunkt liegt auf der Diskussion der physikalischen Grundlagen der Charakterisierungsmethoden.				
Skript	Ein Skript steht zur Verfügung.				
Literatur	Materials Science and technology: A comprehensive treatment. ed. by R. W. Cahn, P. Haasen, E.J. Kramer. VCH Weinheim 1992, 1994. Volume 2 Characterization of Materials (Volume Editor E. Lifshin).				

327-0407-00L	Grundlagen der Materialphysik B	O	6 KP	3V+3U	J. F. Löffler, B. Schönfeld, N. Spaldin
Kurzbeschreibung	Klassische und quantenmechanische Konzepte zum Verständnis von Materialeigenschaften.				
Lernziel	Vermittlung physikalischer Konzepte zum Verständnis von Materialeigenschaften.				
Inhalt	Elemente der Quantenmechanik, Streuung von elektromagnetischen Wellen und Materiewellen, Untersuchung der Struktur und Dynamik von Materialien.				
Skript	Thermische Anregungen, Elektronen in Kristallen, Halbleiter, Magnetismus, Supraleitung. wird abgegeben.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - D. Halliday, R. Resnick, K.S. Krane: Physics vol. 2 (ext. version) (Wiley 1992). - J.D. McGervey: Quantum Mechanics (Academic Press 1995). - L.H. Schwartz, J.B. Cohen: Diffraction from Materials (Springer 1987). - R.E. Hummel: Electronic Properties of Materials (Springer: 2001). - H. Ibach, H. Lüth: Solid-State Physics (Springer: 2003). 				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird voraussichtlich in Deutsch angeboten. Das Skript wird in Englisch abgegeben.				

▶▶▶ Grundlagenfächer Teil 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0511-00L	Praktikum V	O	6 KP	8P	P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Erlernen von selbständigem wissenschaftlich-technischem Arbeiten; Projektmanagement, Organisation und Durchführung von Experimenten, Interpretation, wissenschaftlich-technisch richtige Darstellung des Projektes in schriftlicher und mündlicher Form.				
Lernziel	Erlernen von selbständigem wissenschaftlich-technischem Arbeiten; Projektmanagement, Organisation und Durchführung von Experimenten, Interpretation, wissenschaftlich-technisch richtige Darstellung des Projektes in schriftlicher und mündlicher Form.				
Inhalt	Betreuung durch 6 Forschungsgruppen (polychem, polyphys, polytech, nonmet, metphys, surface) 8 Gruppen von Studierenden (3/Gruppe) bearbeiten jeweils ein Forschungsprojekt über das ganze Semester.				

▶▶▶ Kompensationsfächer

Nur nach Absprache mit dem Studiendelegierten möglich.

▶▶ Studiengangsvariante B - Vertiefung Unternehmenswissenschaften

20 KP müssen aus MTEC für Grundlagenfächer Teil 3 erworben werden.

Mindestens 7 KP im Bereich Finanzen und 6 KP im Bereich operationelle Betriebsführung müssen nachgewiesen werden

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W	3 KP	3G	F. Schweitzer
Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop. Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption				
Lernziel	<p>A successful participant of the course is able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics 				
Inhalt	<p>Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling.</p> <p>The course is structured along three main tasks:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions <p>PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions.</p> <p>PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed.</p> <p>PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles.</p> <p>Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM.</p>				
Skript	The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture.				
Literatur	See handouts for references. Specific literature is provided for download - for registered students only.				
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Active participation in the exercises is compulsory for participating in the final exam. Further, three online tests of the learning progress have to be passed, before participating in the exam.				
363-0341-00L	General Management I: An Introduction to Management	W	3 KP	2G	S. Brusoni, P. Baschera, R. Boutellier, N. Rosenkranz
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to the critical management skills involved in planning, structuring, controlling and leading an organization.				
Lernziel	We develop a 'systems' view of organizations, which means that we examine organizations as part of a context, including but not limited to environment, strategy, structure, culture, tasks, people and outputs. We consider how managerial decisions made in any one of these domains affect decisions in each of the others.				

Inhalt	Further information available via the General Management I website: http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP/autumn_2013/gml_fall2013			
363-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W	3 KP	2G	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Inhalt	Strategische und taktische Konzepte im Logistik-, Operations und Supply Chain Management: Zielkonflikte und Strategien im unternehmerischen Kontext; Geschäftsprozessanalyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.			
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-.			
	Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltungen LOSII (Frühlingssemester) sowie ERP- und SCM Software Systeme (Herbstsemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen für die Fallstudien.			
Literatur	Verkauf am 19.9.13, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.			
Voraussetzungen / Besonderes	--> "Skript"			
	Die Veranstaltung am 26.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 19.9. vorgestellt.			
	Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 26.9. erst am Freitagnachmittag, dem 27.9. zu spielen.			
	Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.			
363-0711-00L	Accounting for Managers	W	3 KP	2V
Kurzbeschreibung	Overview of financial and managerial accounting Accounting for current and fixed assets Liabilities and owners equity Recording change in balance sheet Measuring financial performance Managing financial reporting Full and variable costing system Using accounting information for decision making purposes			
Lernziel	Understand the different procedures involved in the accounting system Record change in financial position Measure business income Prepare final accounts Understand the principles of cost accounting Calculate the different product costs Make decisions about the acceptance or rejection of a particular product			
Inhalt	Financial Accounting: Balance sheet, income statement, double-entry accounting, journal and ledger, accounting for merchandising activities, value-added tax, adjustments before final accounts, provisions, depreciation, valuation, Managerial Accounting: Full costing, variable costing, cost-volume profit, break-even analysis, activity-based costing Exercises			
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a prerequisite for the course Financial Management. Participation is highly recommended to MAS MTEC students as preparation for One Week Course Abroad "Aspects of Corporate Finance in Barcelona".			
363-0503-00L	Principles of Microeconomics	W	3 KP	2G
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics.			
Lernziel	The course includes the following main topics: Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, mathematical treatment of some basic concepts.			
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.			
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2011), "Economics", 2nd edition, South-Western Cengage Learning. Complementary: R. Pindyck and D. Rubinfeld (2009), "Microeconomics", 7th edition, Pearson Education.			
363-0622-00L	Basic Management Skills ■	W	3 KP	8G
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar wird in 2 Blöcken zu je 5 Tagen durchgeführt und vermittelt grundlegende, praxisorientierte Managementfähigkeiten, die die Studierenden auf die Übernahme unternehmerischer Verantwortung vorbereiten.			
Lernziel	Management-Verhalten anhand von praktischen Beispielen, eigener Erfahrung in Gruppen und kurzen Theorieblöcken.			
Inhalt	1 Grundlagen der Kommunikationspsychologie 2 Kommunikation im Business-Alltag 3 Grundlagen der Führung 4 Self-Management und Life Balance 5 Führungswerkzeuge 6 Problemlösungs- und Entscheidungstechniken 7 Leistungscoaching 8 Konfliktmanagement 9 Persönlichkeit 10 Summary-Tag, Domino-Prüfung			
Skript	Wird ca. eine Woche vor Seminarbeginn in elektronischer Form auf www.eml.ethz.ch zur Verfügung gestellt			

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Materialwissenschaft Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Materialwissenschaft Master

► Master-Studium (Studienreglement 2012)

►► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0505-00L	Surfaces, Interfaces & their Applications I	W	3 KP	2V+1U	N. Spencer, M. P. Heuberger
Kurzbeschreibung	After being introduced to the physical/chemical principles and importance of surfaces and interfaces, the student is introduced to the most important techniques that can be used to characterize surfaces. Later, functionalization of surfaces is treated, followed by an introduction to the fields of tribology (friction, lubrication, and wear) and corrosion.				
Lernziel	To gain an understanding of the physical and chemical principles, as well as the tools and applications of surface science, and to be able to choose appropriate surface-analytical approaches for solving problems.				
Inhalt	Introduction to Surface Science Physical Structure of Surfaces Surface Forces Adsorbates on Surfaces Surface Thermodynamics and Kinetics The Solid-Liquid Interface Electron Spectroscopy Vibrational Spectroscopy on Surfaces Scanning Probe Microscopy Surface Biology Introduction to Tribology Introduction to Corrosion Science				
Literatur	Script (20 CHF) Book: "Surface Analysis--The Principal Techniques", Ed. J.C. Vickerman, Wiley, ISBN 0-471-97292				
Voraussetzungen / Besonderes	Chemistry: General undergraduate chemistry including basic chemical kinetics and thermodynamics Physics: General undergraduate physics including basic theory of diffraction and basic knowledge of crystal structures				
327-1201-00L	Transport Phenomena I	W Dr	4 KP	4G	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Phenomenological approach to "Transport Phenomena" based on balance equations supplemented by thermodynamic considerations to formulate the undetermined fluxes in the local species mass, momentum, and energy balance equations; fundamentals, applications, and simulations				
Lernziel	The teaching goals of this course are on five different levels: (1) Deep understanding of fundamentals: local balance equations, constitutive equations for fluxes, entropy balance, interfaces, idea of dimensionless numbers, ... (2) Ability to use the fundamental concepts in applications (3) Insight into the role of boundary conditions (4) Knowledge of a number of applications (5) Flavor of numerical techniques: finite elements, finite differences, lattice Boltzmann, Brownian dynamics, ...				
Inhalt	Approach to Transport Phenomena Diffusion Equation Brownian Dynamics Refreshing Topics in Equilibrium Thermodynamics Balance Equations Forces and Fluxes Measuring Transport Coefficients Dynamic Light Scattering Thermodynamics of Interfaces Interface Balance Equations Semi-Conductor Processing Transport Around a Sphere				
Skript	A detailed manuscript is provided; this manuscript will be developed into a book entitled "A Modern Course in Transport Phenomena" by David C. Venerus and Hans Christian Öttinger				
Literatur	1. R. B. Bird, W. E. Stewart, and E. N. Lightfoot, Transport Phenomena, 2nd Ed. (Wiley, 2001) 2. S. R. de Groot and P. Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamics, 2nd Ed. (Dover, 1984) 3. R. B. Bird, Five Decades of Transport Phenomena (Review Article), AIChE J. 50 (2004) 273-287				
Voraussetzungen / Besonderes	Complex numbers. Vector analysis (integrability; Gauss' divergence theorem). Laplace and Fourier transforms. Ordinary differential equations (basic ideas). Linear algebra (matrices; functions of matrices; eigenvectors and eigenvalues; eigenfunctions). Probability theory (Gaussian distributions; Poisson distributions; averages; moments; variances; random variables). Numerical mathematics (integration). Equilibrium thermodynamics (Gibbs' fundamental equation; thermodynamic potentials; Legendre transforms). Maxwell equations. Programming and simulation techniques (Matlab, Monte Carlo simulations).				
327-1202-00L	Quantum Enabled Materials I	W Dr	4 KP	4G	N. Spaldin
Kurzbeschreibung	In this course we study how the properties of solids are determined from the chemistry and arrangement of the constituent atoms, with a focus on materials that are not well described by conventional band theories because their behavior is governed by strong quantum-mechanical interactions.				
Lernziel	Electronic properties and band theory description of conventional solids Electron-lattice coupling and its consequences in functional materials Electron-spin/orbit coupling and its consequences in functional materials Structure/property relationships in strongly-correlated materials				
Inhalt	In this course we study how the properties of solids are determined from the chemistry and arrangement of the constituent atoms, with a focus on materials that are not well described by conventional band theories because their behavior is governed by strong quantum-mechanical interactions. We begin with a review of the successes of band theory in describing many properties of metals, semiconductors and insulators, and we practise building up band structures from atoms and describing the resulting properties. Then we explore classes of systems in which the coupling between the electrons and the lattice is so strong that it drives structural distortions such as Peierls instabilities, Jahn-Teller distortions, and ferroelectric transitions. Next, we move on to strong couplings between electronic charge and spin-and/or orbital- angular momentum, yielding materials with novel magnetic properties. We end with examples of the complete breakdown of single-particle band theory in so-called strongly correlated materials, which comprise for example heavy-fermion materials, frustrated magnets, materials with unusual metal-insulator transitions and the high-temperature superconductors.				

Literatur Hand-outs with additional reading will be made available during the course.
 Voraussetzungen / all three of:
 Besonderes

Materialphysik, 327-0506-00L
 Basic Principles of Materials Physics A, 327-0406-00L
 Grundlagen für Materialphysik B, 327-0407-00L

or equivalent classes from another institution

327-1203-00L	Complex Materials I: Synthesis & Assembly	W Dr	4 KP	4G	M. Niederberger, A. H. Khan
Kurzbeschreibung	Introduction to materials synthesis concepts based on the assembly of differently shaped objects of varying chemical nature and length scales				
Lernziel	The aim is a) to learn how to design and create objects as building blocks with a particular shape and a defined recognition pattern, b) to understand the chemistry that allows for the creation of such hard and soft objects within a certain size range, and c) to master the concepts to assemble these objects into hierarchically structured materials.				
Inhalt	The course is divided into two parts: I) synthesis of 0-, 1- and 2-dimensional building blocks with a length scale from nm to μm , and II) assembly of these building blocks into 1-, 2- and 3-dimensional structures over several length scales up to cm. In part I various synthetic methodologies leading to the formation of building blocks of various dimensionalities and compositions will be discussed, e.g. dendrimers, quantum dots, metal nanoparticles, organic and inorganic nanowires and nanotubes, molecular sheets like graphene and other organic and inorganic layered structures. Synthesis techniques include e.g. repetitive growth methods in organic synthesis, block copolymer self-assembly, emulsion polymerization, living polymerizations, sol-gel processes, hot-injection, template and biomimetic approaches, electrodeposition or exfoliation. Part II is focused on self- and directed assembly methods that can be used to create higher order architectures from these building blocks connecting the microscopic with the macroscopic world. The assembly methods include lateral attractive capillary interaction, repulsive electrostatic interactions, sedimentation in a gravitational field, template and biomimetic approaches, external fields, evaporation induced assembly, microphase separation and solvophobic interactions or aromatic stacking interactions.				
Skript	http://www.multimat.mat.ethz.ch/education/courses/materials_synthesis				
Literatur	References to original articles and reviews for further reading will be provided on the lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	1) Einführung Materialwissenschaft (327-0103-00L), in particular atomic structure, chemical bonds and basics of magnetic, electronic and optical properties of materials 2) Ceramics I (327-0503-00L), in particular liquid-phase processes, sol-gel processes and interparticle interactions Kristallographie (327-0104-00L), in particular structure of crystalline solids 3) Methoden der Materialcharakterisierung (327-0504-00L) 4) Basic concepts of polymer science, in particular polymer synthesis and polymer characterization				

327-1204-00L	Materials at Work I	W Dr	4 KP	4S	M. Diener, R. Koopmans, C. Solenthaler, A. Sologubenko
Kurzbeschreibung	This course attempts to prepare the student for a job as a materials engineer in industry. The gap between fundamental materials science and the materials engineering of products should be bridged. The focus lies on the practical application of fundamental knowledge allowing the students to experience application related materials concepts with a strong emphasis on case-study mediated learning.				
Lernziel	Teaching goals: to learn how materials are selected for a specific application to understand how materials around us are produced and manufactured to understand the value chain from raw material (feedstock, ores,...) to application to be exposed to state of the art technologies for processing, joining and shaping to be exposed to industry related materials issues and the corresponding language (terminology) and skills to create an impression of how a job in industry "works", to improve the perception of the demands of a job in industry				
Inhalt	Lectures and case studies encompass the following topics: Strategic Materials (where do raw materials come from, who owns them, who owns the IP and can they be substituted) Materials Selection (what is the optimal material (class) for a specific application) Materials systems (subdivisions include all classical materials classes) Processing Joining (assembly) Shaping Materials and process scaling (from nm to m and vice versa, from mg to tons) Sustainable materials manufacturing (cradle to cradle) Recycling (Energy recovery) Materials testing Monitoring and non destructive testing (Integrity of materials course) Codes and standards Multiscale modeling (length or time) for industrial applications				
Skript	https://www.met.mat.ethz.ch/education/lect_scripts				
Literatur	Manufacturing, Engineering & Technology Serope Kalpakjian, Steven Schmid ISBN: 978-0131489653				
Voraussetzungen / Besonderes	Profound knowledge in Physical Metallurgy and Polymer Basics and Polymer Technology required (These subjects are covered at the Bachelor Level by the following lectures: Metalle 1, 2; Polymere 1,2)				

376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, P. M. Kollmannsberger, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				

Inhalt Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.

Skript Handouts can be accessed online.

Literatur Literatur
 Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013
 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011

(available online via ETH library)

Handouts provided during the classes and references therein.

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately. Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled. Topics are treated in 2 blocks: (I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. (II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7 				
Voraussetzungen / Besonderes	Course format: Lectures: Thursday 10-12, ML F 36 Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.				
327-0702-00L	EM-Practical Course in Materials Science	W	2 KP	4P	K. Kunze, F. Gramm, F. Krumeich, J. F. Löffler, J. Reuteler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	Praktische Arbeit am TEM und SEM, selbständiges Bearbeiten von typischen Fragestellungen, Auswertung der Daten, Schreiben eines Reports und Lernjournal				
Lernziel	Anwendung grundlegender elektronenmikroskopischer Techniken im Bereich materialwissenschaftlicher Fragestellungen				
Literatur	siehe LE Electron Microscopy (327-0703-00L)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: erfolgreicher Besuch der LE Electron Microscopy (327-0703-00L), Maximale Teilnehmerzahl 15, Arbeit in 3-er Gruppen.				
327-0703-00L	Electron Microscopy in Material Science	W	4 KP	2V+2U	H. Gross, R. Erni, F. Krumeich, K. Kunze, E. Müller Gubler, C. Solenthaler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Inhalt	This course provides a general introduction into electron microscopy of organic and inorganic materials. In the first part, the basics of transmission- and scanning electron microscopy are presented. The second part includes the most important aspects of specimen preparation, imaging and image processing. In the third part, recent applications in materials science, solid state physics, structural biology, structural geology and structural chemistry will be reported.				
Skript	Englisch				
Literatur	Transmission Electron Microscopy, L. Reimer; Einführung in die Elektronenmikroskopie, M. v. Heimendahl. Williams, Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, 1996. Hawkes, Valdré: Biophysical Electron Microscopy, Academic Press, 1990. Frank: Electron Tomography, Plenum Press, 1992.				

327-1220-00L	Crystal Optics with Intense Light Sources	W Dr	4 KP	3V+1U	M. Fiebig
Kurzbeschreibung	An introduction to polarization optics is given before optical properties following from crystal symmetry are discussed. Particular emphasis will be put on magneto-optical properties of crystals. Lasers as prototypical intense light sources will be introduced before advanced topics such as the determination of magnetic structures and interactions by nonlinear magneto-optics are discussed.				
Lernziel	Because of their aesthetic nature crystals are termed "flowers of mineral kingdom". The aesthetic aspect is closely related to the symmetry of the crystals which in turn determines their optical properties. It is the purpose of this course to stimulate the understanding of these relations. Particular emphasis will be put on the optical properties of crystals exposed to intense light fields (laser light), on nonlinear crystal-optical phenomena, and on optical properties related to ferroic order.				
Inhalt	(1) Macroscopic description of crystal-optical effects (2) Light polarization (3) Crystal-optical effects in the absence of external fields (4) Crystal-optical effects in the presence of external fields (5) Magneto-optics (6) Microscopic description of crystal-optical effects (7) Nonlinear optics (8) Laser (9) Nonlinear optics, ultrafast optics, and ferroic order				
Skript	Transparencies shown during the course will be provided online.				
Literatur	R. R. Birss, Symmetry and Magnetism, North-Holland (1966) R. E. Newnham: Properties of Materials : Anisotropy, Symmetry, Structure, Oxford University (2005) A. K. Zvezdin, V. A. Kotov: Modern Magneto-optics & Magneto-optical Materials, Taylor/Francis (1997) Y. R. Shen: The Principles of Nonlinear Optics, Wiley (2002) K. H. Bennemann: Nonlinear Optics in Metals, Oxford University (1999)				
Voraussetzungen / Besonderes	Connections to the courses "Complex materials II" and "Quantum-enabled materials". Some knowledge in quantum theory, preferably (but not necessarily) including basic perturbation theory.				
327-2103-00L	Advanced Composite and Adaptive Material Systems	W	4 KP	2V+2U	G. P. Terrasi, F. J. Clemens
Kurzbeschreibung	Enables materials scientists to work in a wide range of advanced composite and adaptive material systems. Emphasis is placed on developing advanced knowledge and understanding of their design, manufacturing, structure and properties, characterisation and applications.				
Lernziel	Enables materials scientists to work in a wide range of advanced composite and adaptive material systems. Emphasis is placed on developing advanced knowledge and understanding of their design, manufacturing, structure and properties, characterisation and applications.				
Inhalt	The course will comprise a balance of lectures, tutorials, student presentations (including a short report) and laboratory classes. In addition, case study site visits will be made for certain topics to illustrate the industrial application of particular technologies. More and more, the interest in functional fibre composites is increasing. In beginning, the main focus will be on the production of functional fibres, e.g., for fibre-based sensor and actuator composites with polymers, metals and ceramics. Optical, piezoelectric, shape memory and other fibres for advanced composite applications will be treated in detail. There will be a discussion on fibre classification, fibre production (ceramic and others), adaptive and smart materials, types of sensors and actuators (e.g. made from electro-active polymers), and sensor networks with piezoelectric composites (e.g., Active or Macro Fibre Composites) for adaptive material systems or structural health monitoring (SHM) of advanced composite structures. Emphasis will be put on the underlying science of a particular process or effect rather than a detailed description of the technique or equipment. Manufacturing of actuators driven by electro-active polymers (EAP) and sensors applications of Active Fibre Composites (AFC) will be studied in laboratory classes. Case studies and examples drawn from structural and functional applications of advanced composite and adaptive material systems will be demonstrated.				
Skript	will be distributed				
Literatur	Composite Materials: Engineering and Science by F. L. Matthews, R. D. Rawlings. Publisher: CRC Press, 1999. Adaptronics and smart structures : basics, materials, design, and applications by H. Janocha. Publisher Springer 1999; Berlin, New York. Smart structures : analysis and design by A.V. Srinivasan, D. Michael McFarland. Publisher Cambridge University Press, 2001; Cambridge, New York. Structural health monitoring by D. Balageas, C.-P. Fritzen, A. Güemes. Publisher iSTE, 2006; ISBN: 1-905209-01-0.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: ETH-course 327-0610 Composite Materials or similar course				
327-2105-00L	Supramolecular Aspects of Polymers	W	2 KP	1G	P. J. Walde
Kurzbeschreibung	Herstellung, Eigenschaften und Anwendung von polymolekularen Aggregaten aus amphiphilen Blockcopolymeren.				
Lernziel	Kennenlernen der Prinzipien der Selbstorganisation von amphiphilen Blockcopolymeren zu Mizellen und Vesikeln und Kennenlernen einiger Eigenschaften und Anwendungen dieser Aggregate.				
Inhalt	Anhand ausgewählter neuerer Arbeiten auf dem Gebiet der Selbstorganisation von amphiphilen Blockcopolymeren werden verschiedene Aspekte diskutiert und mögliche Anwendungen aufgezeigt, wobei der Fokus auf Mizellen und Vesikeln sein wird.				
Skript	kein Skript				
327-4101-00L	Durability of Engineering Materials	W	2 KP	2G	M. Diener
Kurzbeschreibung	Basics of fracture mechanics, an engineering discipline that draws upon the principles of applied mechanics and materials science. The course gives the tools to a successful application of fracture mechanics concepts to failure analysis.				
Lernziel	The students should know the possibilities and limitations of the use of standard materials as well as get an idea of new innovative development to prevent failure problems. It is an introduction to the field of fracture mechanics, an engineering discipline that draws upon the principles of applied mechanics and materials science. Cracks and crack-like defects are evaluated with a view to understanding and predicting the cracks' growth tendencies. Such growth may be either stable (relatively slow and safe) or unstable (instantaneous and catastrophic). The course gives the tools to a successful application of fracture mechanics concepts to failure analysis.				

Inhalt	Crack-flaws cannot be neglected in engineering analysis. Even microscopic crack flaws can grow over time, ultimately resulting in fractured components. Structures that may have been blindly deemed "safe" could fail disastrously, causing injuries to its users, or the loss of life. Fracture mechanics can be used to: <ul style="list-style-type: none"> * Determine how large a crack can be in a structure before it leads to catastrophic failure * Predict the rate at which a crack can approach a critical size due to fatigue loads or aggressive environmental conditions <p>The topics covered are</p> <ul style="list-style-type: none"> * Introduction to Linear Elastic Fracture Mechanics (LEFM): crack tip stress, strain and displacement fields in linear elastic materials (Modes I, II and III); the stress-intensity factor, K; the fracture toughness K_{Ic} and their determination; fracture criterion * Estimates of crack plastic zones in ductile materials * The compliance method; experimental determination of compliance * Introduction to fracture mechanics of nonlinear materials: the J-integral; the J_{Ic} fracture criterion; J_{Ic} testing * Application of fracture mechanics concepts in the analysis of subcritical crack growth (fatigue, stress corrosion cracking, creep and their combinations) * Lifetime determination and prediction; failure analysis.
Skript	Copy of the overheads
Literatur	T.L. Anderson, Fracture Mechanics, Fundamentals and Applications, CRC Press K.H. Schwalbe, Bruchmechanik, Carl Hanser Verlag

327-5101-00L	Nonequilibrium Systems	W	4 KP	2V+2U	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Foundations of nonequilibrium thermodynamics based on a unified approach, including hydrodynamics, linear irreversible thermodynamics and the theory of complex fluids				
Lernziel	To provide, illustrate, and practice the thermodynamic approach to describe time-evolving systems on a coarse-grained level in full accordance with the fundamental laws of thermodynamics				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: Thermodynamics and Rigor, Formulating versus Deriving Irreversibility, Beyond Balance Equations, Framework, Equilibrium Thermodynamics of Stationary States, Fluctuations, Historical Context, Mechanics and Geometry, Functional Derivatives 2. Hydrodynamics: Balance Equations, Constructing Building Blocks 3. Linear Irreversible Thermodynamics: Forces and Fluxes, Transformation Behavior, Curie's Principle, Stationary States, Onsager-Casimir Relations, Thermoelectric Effects 4. Complex Fluids: Basic Rheological Properties, Linear Viscoelasticity, Nonlinear Material Behavior, Tensors and Scalars as Configurational Variables, Configurational Distribution Functions, Dumbbell Model of Polymer Solutions, Reptation Model of Polymer Melts 				
Skript	The course is based on the book "Beyond Equilibrium Thermodynamics"				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. H. C. Öttinger, Beyond Equilibrium Thermodynamics (Wiley, New York, 2005) 2. S. R. de Groot and P. Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamic (Dover Publications, New York, 1984) 3. H. J. Kreuzer, Nonequilibrium Thermodynamics and its Statistical Foundations (Oxford University Press, Oxford, 1981) 				

402-0313-00L	Materials Research Using Synchrotron Radiation	W	6 KP	2V+2P	J. F. van der Veen, B. Schönfeld
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the use of synchrotron radiation in materials science. It treats the generation of intense x-ray beams at synchrotron radiation sources and their use for the characterisation of materials properties at different length scales. As part of the course, experiments will be carried out at the Swiss Light Source, Paul Scherrer Institut.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of x-rays with condensed matter and their use in materials analysis; acquiring hands-on experience with the use of synchrotron radiation.				
Inhalt	<p>Interaction of x-rays with matter: Elastic scattering from bound electron, atom and assemblies of atoms; Compton scattering; principles of diffraction from crystals and scattering from disordered systems; thermal diffuse scattering, small-angle scattering from nanometre-sized objects; X-ray absorption spectroscopy; comparison with neutron scattering, where appropriate.</p> <p>The generation of high-brilliance x-ray beams at synchrotron radiation sources: Undulators, wigglers and bending magnets; comparison with conventional lab sources; the future x-ray free electron laser.</p> <p>Instrumentation: Monochromator; diffractometer; detector.</p> <p>Determination of materials properties: Crystal structure; defects and strain fields; structure of surfaces and interfaces; chemical bonding properties.</p> <p>New methods: Coherent x-ray scattering and diffractive imaging.</p>				
Skript	A reader and a guide through the experiments at the Swiss Light Source will be made available on the web.				
Literatur	J. Als-Nielsen and D. McMorrow, Elements of Modern X-Ray Physics, Wiley, 2011. The lab course has been designed by J. Als-Nielsen in collaboration with staff from the SLS.				
Voraussetzungen / Besonderes	Part of the course is in the form of practical work at the Swiss Light Source. During two days (dates to be agreed), the following experiments will be performed: (1) elastic and Compton scattering, (2) liquid scattering and powder diffraction, and (4) X-ray absorption spectroscopy.				

402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Pruefung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				

529-0947-00L	Basic Polymer Synthesis	W	6 KP	3G	A. D. Schlüter
Kurzbeschreibung	Chain-growth polymerizations (anionic, cationic, Ziegler/Natta, ROMP, radical, NMP, ATRP, RAFT), mechanistic details including how to render a polymerization "living", recent developments, and important examples.				
Lernziel	The students should gain an overview of important polymerization procedures, learn how to deal with chemical structures and reactivities, and be able to suggest reasonable synthetic pathways to a given polymer structure. Aspects like achievable molar masses in dependence of the method used and structure perfection play a role throughout.				

Inhalt	<p>I. Anionic polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. General 2. Living polymerization 3. Group transfer polymerization (GTP) 4. Some recent developments <p>II. Cationic polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. General 2. Some applications (macromonomer and telechelics) <p>III. Ziegler/Natta- and metallocene polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. General 2. Mechanism 3. Some applications <p>IV. Ring-opening metathesis polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comments on history 2. Monomers, catalysts, polymer structures 3. Mechanism, direct NMR monitoring 4. Termination 5. Examples <p>V. Controlled radical polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nitroxide mediated polymerization (NMP) 2. Atom transfer radical polymerization (ATRP) 3. Reversible addition fragmentation chain transfer polymerization (RAFT) <p>For step-growth procedures and other topics (dendrimers, bottle-brushes, macrocycles, polyrotaxanes, topochemical polymerizations etc.) see Advanced Polymer Synthesis</p>
Skript	A script will not be provided. For all projections shown, however, paper copies will be distributed.
Literatur	There is no specific literature recommendation. Numerous references will be provided for an easy access to the original literature.
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English. Complicated expressions will be explained in German. Questions can be asked in both languages. The examination will be in English; answers are acceptable in both languages.
	PhD students who need recognized credit points are required to pass the written exam.

752-2314-00L	Physics of Food Colloids	W	3 KP	2V	P. A. Fischer, R. Mezzenga
Kurzbeschreibung	In Physics of Food Colloids the principles of colloid science will be applied to the aggregation of food material such as proteins, polysaccharides, and emulsifiers. Mixtures of such raw material determine the appearance and performance of our daily food. Examples of colloidal laws at work will link food colloid science to the manufacturing and processing of food.				
Lernziel	The aggregation of food raw material determines the appearance and performance of a complex food system as far as nutritional aspects. The underlying colloidal laws are reflecting the structure of the individual raw material (length scale, character of the interacting forces). Once those concepts are appreciated the aggregation of most food systems falls into recognizable patterns that can be used to modify and structure existing food or to design new products. The application and use of those concepts are discussed in light of common food production.				
Inhalt	Lectures will be given on interfacial tension (4h), protein aggregation in bulk and interfaces (4h), Pickering emulsions (2h), polysaccharides (2h), aggregation of complex mixtures (4h), foams (2h), and the use of light scattering in investigating complex food structures (6h). Most chapters include some hands-on examples of the gain of knowledge to common food products.				
Skript	Notes will be handed out during the lectures.				
Literatur	Provided in the lecture notes.				

►► Projekte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-1210-00L	Project I <i>Nur für MSc Materialwissenschaft, Studienreglement 2012.</i>	O	12 KP	26A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	6-wöchiges Projekt zur Übung in selbständiger wissenschaftlicher Arbeit, das mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen wird.				
Lernziel	Das Projekt fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit innerhalb einer der Forschungsgruppen der ETH Zürich.				
327-1211-00L	Project II <i>Nur für MSc Materialwissenschaft, Studienreglement 2012.</i>	O	12 KP	26A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	6-wöchiges Projekt zur Übung in selbständiger wissenschaftlicher Arbeit, das mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen wird.				
Lernziel	Das Projekt fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit innerhalb einer der Forschungsgruppen der ETH Zürich.				

► Master-Studium (Studienreglement 2005)

►► Vertiefungsrichtungen

►►► Molecular Bioengineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-1101-00L	Biomineralization	W	3 KP	2V+1U	K.-H. Ernst
Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic concepts of biomineralization.				
Lernziel	The course aims to introduce the basic concepts of biomineralization and the underlying principles, such as supersaturation, nucleation and growth of minerals, the interaction of biomolecules with mineral surfaces, and cell biology of inorganic materials creation. An important part of this class is the independent study and the presentation of original literature from the field.				

Inhalt	<p>Biomaterialization is a multidisciplinary field. Topics dealing with biology, molecular and cell biology, solid state physics, mineralogy, crystallography, organic and physical chemistry, biochemistry, dentistry, oceanography, geology, etc. are addressed. The course covers definition and general concepts of biomaterialization (BM)/ types of biomaterials and their function / crystal nucleation and growth / biological induction of BM / control of crystal morphology, habit, shape and orientation by organisms / strategies of compartmentalization / the interface between biomolecules (peptides, polysaccharides) and the mineral phase / modern experimental methods for studying BM phenomena / inter-, intra, extra- and epicellular BM / organic templates and matrices for BM / structure of bone, teeth (vertebrates and invertebrates) and mollusk shells / calcification / silification in diatoms, radiolaria and plants / calcium and iron storage / impact of BM on lithosphere and atmosphere/ evolution / taxonomy of organisms.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction and overview 2. Biomaterials and their functions 3. Chemical control of biomaterialization 4. Control of morphology: Organic templates and additives 5. Modern methods of investigation of BM 6. BM in matrices: bone and nacre 7. Vertebrate teeth 8. Invertebrate teeth 9. BM within vesicles: calcite of coccoliths 10. Silica 11. Iron storage and mineralization 				
Skript	Script with more than 600 pages with many illustrations will be distributed free of charge.				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) S. Mann, Biomaterialization, Oxford University Press, 2001, Oxford, New York 2) H. Lowenstam, S. Weiner, On Biomaterialization, Oxford University Press, 1989, Oxford 3) P. M. Dove, J. J. DeYoreo, S. Weiner (Eds.) Biomaterialization, Reviews in Mineralogy & Geochemistry Vol. 54, 2003 				
Voraussetzungen / Besonderes	Each attendee is required to present a publication from the field. The selection of key papers is provided by the lecturer. No special requirements are needed for attending. Basic knowledge in chemistry and cell biology is expected.				
327-0811-00L	Industrial Research and Development at the Interface of Biomaterials and Drug Delivery	W Dr	1 KP	1V	F. Schlottig , B. Galli, L. W. Meinel, R. Streicher, L. B. Uebersax
Kurzbeschreibung	This course will provide an up-to-date, comprehensive review of the industrial perspective at the interface of biomaterials and drugs. This covers regulatory, clinical, pre-clinical and manufacturing concepts. The presentations are provided in an effort to maximize the interaction of student and lecturer.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - The student will be able to categorize a drug-biomaterial as a "drug" or a "material" from a regulatory perspective and can summarize general regulatory pathways for material/drug development. - The student will be able to summarize the current concepts and challenges for the industry at the material-drug interface. - The student will actively develop innovative, industrial concepts at the drug-biomaterial interface. 				
Inhalt	<p>This course will provide an up-to-date comprehensive review of the industrial perspective at the interface of biomaterials and drugs. General concepts related to regulatory affairs or such as cost-conscious planning of manufacturing processes will be covered by interactive case-studies and in close interaction between students and lecturers. The course covers the future at the biomaterial - implant interface - as it is seen by the industry today - and will be reviewed by experienced and long-standing faculty from industry with the aim to provide a balanced, insightful perspective. From that, clinical development concepts, regulatory pathways and real-life case studies will be discussed with the students. Finally the students - working in small groups of 4-5 - will outline a development pathway for an industrial project and present it to the course and in presence of all faculty to receive maximum feedback to their approaches. The student will become familiar with the major elements required for a successful development and which challenges have to be taken into account to translate an idea into a successful product.</p>				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura , P. M. Kollmannsberger, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	<p>The class consists of three parts:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application. 				
Inhalt	<p>Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.</p>				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	<p>Literatur</p> <p>Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013</p> <p>Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011</p> <p>(available online via ETH library)</p> <p>Handouts provided during the classes and references therein.</p>				
535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting	W	2 KP	2V	J.-C. Leroux , P. Luciani
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nukleinsäuren und Impfstoffe.				
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst folgende Themen: Formulierung und Delivery von therapeutischen Peptiden und Proteinen; Abgabesysteme für Impfstoffe; Abgabesysteme für Therapien mit Wachstumsfaktoren; allgemeine Einführung in das Gebiet Drug Targeting; diagnostisches und therapeutisches Targeting mit Radiopharmazeutika; Abgabesysteme zur Anwendung am Auge; zellpenetrierende Peptide als Vektoren für Arzneistoffe; Abgabesysteme für die Gentherapie; Drug Delivery im Bereich des Tissue Engineering mit mesenchymalen Stammzellen. Zur Ergänzung werden die Studierenden über ausgewählte Arbeiten und Entwicklungen aus verschiedenen Themenbereichen vortragen und diskutieren.				

Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich: http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt.
Literatur	A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg). Drug Delivery and Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001. Y. Perrie, T. Rhades. Pharmaceutics - Drug Delivery and Targeting, Pharmaceutical Press, London and Chicago, 2010. Weitere Literatur in der Vorlesung.

551-0103-00L	GL der Biologie IIA: Zellbiologie	W	5 KP	5V	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.				
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0103-00L-H13/default.aspx). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.				
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fünfte Auflage, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (gebunden) und ISBN 978-0-8153-4106-2 (Taschenbuchausgabe).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.				

►►► Materials Creation

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-2103-00L	Advanced Composite and Adaptive Material Systems	W	4 KP	2V+2U	G. P. Terrasi, F. J. Clemens
Kurzbeschreibung	Enables materials scientists to work in a wide range of advanced composite and adaptive material systems. Emphasis is placed on developing advanced knowledge and understanding of their design, manufacturing, structure and properties, characterisation and applications.				
Lernziel	Enables materials scientists to work in a wide range of advanced composite and adaptive material systems. Emphasis is placed on developing advanced knowledge and understanding of their design, manufacturing, structure and properties, characterisation and applications.				
Inhalt	The course will comprise a balance of lectures, tutorials, student presentations (including a short report) and laboratory classes. In addition, case study site visits will be made for certain topics to illustrate the industrial application of particular technologies. MMore and more, the interest in functional fibre composites is increasing. In beginning, the main focus will be on the production of functional fibres, e.g., for fibre-based sensor and actuator composites with polymers, metals and ceramics. Optical, piezoelectric, shape memory and other fibres for advanced composite applications will be treated in detail. There will be a discussion on fibre classification, fibre production (ceramic and others), adaptive and smart materials, types of sensors and actuators (e.g. made from electro-active polymers), and sensor networks with piezoelectric composites (e.g., Active or Macro Fibre Composites) for adaptive material systems or structural health monitoring (SHM) of advanced composite structures. Emphasis will be put on the underlying science of a particular process or effect rather than a detailed description of the technique or equipment. Manufacturing of actuators driven by electro-active polymers (EAP) and sensors applications of Active Fibre Composites (AFC) will be studied in laboratory classes. Case studies and examples drawn from structural and functional applications of advanced composite and adaptive material systems will be demonstrated.				
Skript	will be distributed				
Literatur	Composite Materials: Engineering and Science by F. L. Matthews, R. D. Rawlings. Publisher: CRC Press, 1999. Adaptronics and smart structures : basics, materials, design, and applications by H. Janocha. Publisher Springer 1999; Berlin, New York. Smart structures : analysis and design by A.V. Srinivasan, D. Michael McFarland. Publisher Cambridge University Press, 2001; Cambridge, New York. Structural health monitoring by D. Balageas, C.-P. Fritzen, A. Güemes. Publisher iSTE, 2006; ISBN: 1-905209-01-0.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: ETH-course 327-0610 Composite Materials or similar course				

327-0717-00L	Functional Surfaces	W	2 KP	2G	N. Spencer, F. M. Morstein, J. Patscheider, H. M. Textor
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in the field of surface modifications, properties and applications. The course covers both the more traditional techniques that are widely used today in industrial applications as well as techniques that are primarily of interest to researchers in surface science and engineering.				
Lernziel	This is an introductory course in the field of surface modifications, properties and applications. The goal is that students get familiar with a number of important techniques for the functionalization of surfaces on substrates ranging from metals to inorganic/ceramic materials to polymers. The course covers both the more traditional techniques that are widely used today for industrial applications (e.g., automotive, machine, packaging, electronics industry) as well as more recently developed methods primarily used in research. An important teaching aspect is to discuss the surface functionalization techniques in the context of achieving a particular portfolio of physico-chemical and technical properties, which is characteristic for a given application. Functionalities are discussed in the context of important performance criteria ranging from tribology (friction and wear protection) and corrosion resistance, to adhesion of polymer coatings, to decorative aspects. Economical and ecological aspects are covered where appropriate.				

Inhalt	Introduction Paints Polymeric Coatings Polymer Surface Modification Nanocomposites and Diamond-like Coatings Physical Vapor Deposition Chemical Vapor Deposition Thermal Spray Coatings Electroplating Chemical Plating and Conv. Coatings Anodic Oxidation Thin Organic Films (SAMs)
Skript	Script (ca. 350 pages) and references given therein. Script download: http://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/327-0717-00L This website also allows down loading of presentation slides, exercises, administrative information, and additional material.
Literatur	Script and references given therein
Voraussetzungen / Besonderes	Some prior knowledge of surface science and surface-analytical techniques is desirable, such as previous or current attendance of the course "Surfaces, Interfaces, and their Applications I" (Spencer).
529-0947-00L	Basic Polymer Synthesis W 6 KP 3G A. D. Schlüter
Kurzbeschreibung	Chain-growth polymerizations (anionic, cationic, Ziegler/Natta, ROMP, radical, NMP, ATRP, RAFT), mechanistic details including how to render a polymerization "living", recent developments, and important examples.
Lernziel	The students should gain an overview of important polymerization procedures, learn how to deal with chemical structures and reactivities, and be able to suggest reasonable synthetic pathways to a given polymer structure. Aspects like achievable molar masses in dependence of the method used and structure perfection play a role throughout.
Inhalt	I. Anionic polymerization 1. General 2. Living polymerization 3. Group transfer polymerization (GTP) 4. Some recent developments II. Cationic polymerization 1. General 2. Some applications (macromonomer and telechelics) III. Ziegler/Natta- and metallocene polymerization 1. General 2. Mechanism 3. Some applications IV. Ring-opening metathesis polymerization 1. Comments on history 2. Monomers, catalysts, polymer structures 3. Mechanism, direct NMR monitoring 4. Termination 5. Examples V. Controlled radical polymerization 1. Nitroxide mediated polymerization (NMP) 2. Atom transfer radical polymerization (ATRP) 3. Reversible addition fragmentation chain transfer polymerization (RAFT) For step-growth procedures and other topics (dendrimers, bottle-brushes, macrocycles, polyrotaxanes, topochemical polymerizations etc.) see Advanced Polymer Synthesis
Skript	A script will not be provided. For all projections shown, however, paper copies will be distributed.
Literatur	There is no specific literature recommendation. Numerous references will be provided for an easy access to the original literature.
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English. Complicated expressions will be explained in German. Questions can be asked in both languages. The examination will be in English; answers are acceptable in both languages. PhD students who need recognized credit points are required to pass the written exam.
752-2314-00L	Physics of Food Colloids W 3 KP 2V P. A. Fischer, R. Mezzenga
Kurzbeschreibung	In Physics of Food Colloids the principles of colloid science will applied to the aggregation of food material such as proteins, polysaccharides, and emulsifiers. Mixtures of such raw material determine the appearance and performance of our daily food. Examples of colloidal laws at work will link food colloid science to the manufacturing and processing of food.
Lernziel	The aggregation of food raw material determine to appearance and performance of a complex food system as far as nutritional aspects. The underlying colloidal laws are reflecting the structure of the individual raw material (length scale, character of the interacting forces). Once those concepts are appreciated the aggregation of most food systems falls into recognizable patterns that can be used to modify and structure exiting food or to design new products. The application and use of those concepts are discussed in light of common food production.
Inhalt	Lectures will be given on interfacial tension (4h), protein aggregation in bulk and interfaces (4h), Pickering emulsions (2h), polysaccharides (2h), aggregation of complex mixtures (4h), foams (2h), and the use of light scattering in investigation complex food structures (6h). Most chapters include some hand-ons examples of the gain knowledge to common food products.
Skript	Notes will be handed out during the lectures.
Literatur	Provided in the lecture notes.
327-2105-00L	Supramolecular Aspects of Polymers W 2 KP 1G P. J. Walde
Kurzbeschreibung	Herstellung, Eigenschaften und Anwendung von polymolekularen Aggregaten aus amphiphilen Blockcopolymeren.

Lernziel	Kennenlernen der Prinzipien der Selbstorganisation von amphiphilen Blockcopolymeren zu Mizellen und Vesikeln und Kennenlernen einiger Eigenschaften und Anwendungen dieser Aggregate.
Inhalt	Anhand ausgewählter neuerer Arbeiten auf dem Gebiet der Selbstorganisation von amphiphilen Blockcopolymeren werden verschiedene Aspekte diskutiert und mögliche Anwendungen aufgezeigt, wobei der Fokus auf Mizellen und Vesikeln sein wird.
Skript	kein Skript

►►► Materials and Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-3103-00L	Marketing I	W	6 KP	4V	H. P. Wehrli
Kurzbeschreibung	Einführung in ausgewählte Bereiche des Marketings: Marktverhalten, Marketing-Konzepte, Marketing Management, Strategisches Marketing, Relationship Marketing				
Lernziel	Ziel des Kurses ist die Studenten in theoretische Ansätze des Fachgebietes einzuführen und die konzeptionellen Grundlagen zum Verständnis des Marketinggedankens festzulegen. Interaktive Medien (CD ROM / online e-learning) werden zur Vertiefung des Stoffes eingesetzt.				
Inhalt	Der Kurs gibt eine Einführung in ausgewählte Bereiche des Marketings. Folgende Kapitel werden beleuchtet: - Marktverhalten, - Marketing-Konzepte, - Marketing Management, - Strategisches Marketing, - Relationship Marketing.				
Literatur	Kotler, P.: Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control, 11th edition, Upper Saddle River, N.J. 2003 Wehrli, H.P.: Marketingpr@xis Student Edition, Zürich 2004				
363-0389-00L	Technology and Innovation Management	W	3 KP	2G	S. Brusoni
Kurzbeschreibung	This course introduces approaches to the study of innovation and technical change and focuses on 3 related issues: 1) the relationships between technologies and patterns of industrial leadership; 2) innovation processes in the organizational context; 3) innovation and new product development processes at the micro level				
Lernziel	Understanding: - the emergence of new sectors and industries in response to the diffusion of new sciences and technologies. - how firms get organized to deliver a continuous stream of innovation, when they succeed, and when instead inertia prevails.				
Inhalt	For further information, please visit: http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP/autumn_2013/tech_inn_management This course introduces approaches to the study of innovation and technical change. The course looks at 3 related issues: the relationships between 1) technologies and changing patterns of industrial leadership; 2) innovation processes in the organizational context: links to organizational structure and strategy making 3) innovation and (product) development processes at the micro level: guiding principles and supporting tools.				
Voraussetzungen / Besonderes	No specific background in economics or management is required.				
363-0790-00L	Technology Entrepreneurship	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.				
Inhalt	See course website				
Skript	Lecture slides and case material				

►►► Materials Analysis and Properties

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-4101-00L	Durability of Engineering Materials	W	2 KP	2G	M. Diener
Kurzbeschreibung	Basics of fracture mechanics, an engineering discipline that draws upon the principles of applied mechanics and materials science. The course gives the tools to a successful application of fracture mechanics concepts to failure analysis.				
Lernziel	The students should know the possibilities and limitations of the use of standard materials as well as get an idea of new innovative development to prevent failure problems. It is an introduction to the field of fracture mechanics, an engineering discipline that draws upon the principles of applied mechanics and materials science. Cracks and crack-like defects are evaluated with a view to understanding and predicting the cracks' growth tendencies. Such growth may be either stable (relatively slow and safe) or unstable (instantaneous and catastrophic). The course gives the tools to a successful application of fracture mechanics concepts to failure analysis.				
Inhalt	Crack-flaws cannot be neglected in engineering analysis. Even microscopic crack flaws can grow over time, ultimately resulting in fractured components. Structures that may have been blindly deemed "safe" could fail disastrously, causing injuries to its users, or the loss of life. Fracture mechanics can be used to: * Determine how large a crack can be in a structure before it leads to catastrophic failure * Predict the rate at which a crack can approach a critical size due to fatigue loads or aggressive environmental conditions				
	The topics covered are * Introduction to Linear Elastic Fracture Mechanics (LEFM): crack tip stress, strain and displacement fields in linear elastic materials (Modes I, II and III); the stress-intensity factor, K; the fracture toughness K _{Ic} and their determination; fracture criterion * Estimates of crack plastic zones in ductile materials * The compliance method; experimental determination of compliance * Introduction to fracture mechanics of nonlinear materials: the J-integral; the J _{Ic} fracture criterion; J _{Ic} testing * Application of fracture mechanics concepts in the analysis of subcritical crack growth (fatigue, stress corrosion cracking, creep and their combinations) * Lifetime determination and prediction; failure analysis.				
Skript	Copy of the overheads				
Literatur	T.L. Anderson, Fracture Mechanics, Fundamentals and Applications, CRC Press K.H. Schwalbe, Bruchmechanik, Carl Hanser Verlag				

327-0703-00L	Electron Microscopy in Material Science	W	4 KP	2V+2U	H. Gross, R. Erni, F. Krumeich, K. Kunze, E. Müller Gubler, C. Solenthaler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Inhalt	This course provides a general introduction into electron microscopy of organic and inorganic materials. In the first part, the basics of transmission- and scanning electron microscopy are presented. The second part includes the most important aspects of specimen preparation, imaging and image processing. In the third part, recent applications in materials science, solid state physics, structural biology, structural geology and structural chemistry will be reported.				
Skript	Englisch				
Literatur	Transmission Electron Microscopy, L. Reimer; Einführung in die Elektronenmikroskopie, M. v. Heimendahl. Williams, Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, 1996. Hawkes, Valdré: Biophysical Electron Microscopy, Academic Press, 1990. Frank: Electron Tomography, Plenum Press, 1992.				
327-0702-00L	EM-Practical Course in Materials Science	W+	2 KP	4P	K. Kunze, F. Gramm, F. Krumeich, J. F. Löffler, J. Reuteler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	Praktische Arbeit am TEM und SEM, selbständiges Bearbeiten von typischen Fragestellungen, Auswertung der Daten, Schreiben eines Reports und Lernjournal				
Lernziel	Anwendung grundlegender elektronenmikroskopischer Techniken im Bereich materialwissenschaftlicher Fragestellungen				
Literatur	siehe LE Electron Microscopy (327-0703-00L)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: erfolgreicher Besuch der LE Electron Microscopy (327-0703-00L), Maximale Teilnehmerzahl 15, Arbeit in 3-er Gruppen.				
402-0313-00L	Materials Research Using Synchrotron Radiation	W	6 KP	2V+2P	J. F. van der Veen, B. Schönfeld
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the use of synchrotron radiation in materials science. It treats the generation of intense x-ray beams at synchrotron radiation sources and their use for the characterisation of materials properties at different length scales. As part of the course, experiments will be carried out at the Swiss Light Source, Paul Scherrer Institut.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of x-rays with condensed matter and their use in materials analysis; acquiring hands-on experience with the use of synchrotron radiation.				
Inhalt	Interaction of x-rays with matter: Elastic scattering from bound electron, atom and assemblies of atoms; Compton scattering; principles of diffraction from crystals and scattering from disordered systems; thermal diffuse scattering, small-angle scattering from nanometre-sized objects; X-ray absorption spectroscopy; comparison with neutron scattering, where appropriate. The generation of high-brilliance x-ray beams at synchrotron radiation sources: Undulators, wigglers and bending magnets; comparison with conventional lab sources; the future x-ray free electron laser. Instrumentation: Monochromator; diffractometer; detector. Determination of materials properties: Crystal structure; defects and strain fields; structure of surfaces and interfaces; chemical bonding properties. New methods: Coherent x-ray scattering and diffractive imaging.				
Skript	A reader and a guide through the experiments at the Swiss Light Source will be made available on the web.				
Literatur	J. Als-Nielsen and D. McMorrow: Elements of Modern X-Ray Physics, Wiley, 2011. The lab course has been designed by J. Als-Nielsen in collaboration with staff from the SLS.				
Voraussetzungen / Besonderes	Part of the course is in the form of practical work at the Swiss Light Source. During two days (dates to be agreed), the following experiments will be performed: (1) elastic and Compton scattering, (2) liquid scattering and powder diffraction, and (4) X-ray absorption spectroscopy.				

►►► Materials Modeling and Simulation

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-5101-00L	Nonequilibrium Systems	W	4 KP	2V+2U	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Foundations of nonequilibrium thermodynamics based on a unified approach, including hydrodynamics, linear irreversible thermodynamics and the theory of complex fluids				
Lernziel	To provide, illustrate, and practice the thermodynamic approach to describe time-evolving systems on a coarse-grained level in full accordance with the fundamental laws of thermodynamics				
Inhalt	1. Introduction: Thermodynamics and Rigor, Formulating versus Deriving Irreversibility, Beyond Balance Equations, Framework, Equilibrium Thermodynamics of Stationary States, Fluctuations, Historical Context, Mechanics and Geometry, Functional Derivatives 2. Hydrodynamics: Balance Equations, Constructing Building Blocks 3. Linear Irreversible Thermodynamics: Forces and Fluxes, Transformation Behavior, Curie's Principle, Stationary States, Onsager-Casimir Relations, Thermoelectric Effects 4. Complex Fluids: Basic Rheological Properties, Linear Viscoelasticity, Nonlinear Material Behavior, Tensors and Scalars as Configurational Variables, Configurational Distribution Functions, Dumbbell Model of Polymer Solutions, Reptation Model of Polymer Melts				
Skript	The course is based on the book "Beyond Equilibrium Thermodynamics"				
Literatur	1. H. C. Öttinger, Beyond Equilibrium Thermodynamics (Wiley, New York, 2005) 2. S. R. de Groot and P. Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamic (Dover Publications, New York, 1984) 3. H. J. Kreuzer, Nonequilibrium Thermodynamics and its Statistical Foundations (Oxford University Press, Oxford, 1981)				
402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				

►►► Nano-Science and -Technology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0717-00L	Functional Surfaces	W	2 KP	2G	N. Spencer, F. M. Morstein, J. Patscheider, H. M. Textor
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in the field of surface modifications, properties and applications. The course covers both the more traditional techniques that are widely used today in industrial applications as well as techniques that are primarily of interest to researchers in surface science and engineering.				
Lernziel	This is an introductory course in the field of surface modifications, properties and applications. The goal is that students get familiar with a number of important techniques for the functionalization of surfaces on substrates ranging from metals to inorganic/ceramic materials to polymers. The course covers both the more traditional techniques that are widely used today for industrial applications (e.g., automotive, machine, packaging, electronics industry) as well as more recently developed methods primarily used in research. An important teaching aspect is to discuss the surface functionalization techniques in the context of achieving a particular portfolio of physico-chemical and technical properties, which is characteristic for a given application. Functionalities are discussed in the context of important performance criteria ranging from tribology (friction and wear protection) and corrosion resistance, to adhesion of polymer coatings, to decorative aspects. Economical and ecological aspects are covered where appropriate.				
Inhalt	Introduction Paints Polymeric Coatings Polymer Surface Modification Nanocomposites and Diamond-like Coatings Physical Vapor Deposition Chemical Vapor Deposition Thermal Spray Coatings Electroplating Chemical Plating and Conv. Coatings Anodic Oxidation Thin Organic Films (SAMs)				
Skript	Script (ca. 350 pages) and references given therein. Script download: http://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/327-0717-00L This website also allows down loading of presentation slides, exercises, administrative information, and additional material.				
Literatur	Script and references given therein				
Voraussetzungen / Besonderes	Some prior knowledge of surface science and surface-analytical techniques is desirable, such as previous or current attendance of the course "Surfaces, Interfaces, and their Applications I" (Spencer).				
151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately. Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled. Topics are treated in 2 blocks: (I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. (II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.				
Literatur	- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7				
Voraussetzungen / Besonderes	Course format: Lectures: Thursday 10-12, ML F 36 Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.				
752-2314-00L	Physics of Food Colloids	W	3 KP	2V	P. A. Fischer, R. Mezzenga
Kurzbeschreibung	In Physics of Food Colloids the principles of colloid science will applied to the aggregation of food material such as proteins, polysaccharides, and emulsifiers. Mixtures of such raw material determine the appearance and performance of our daily food. Examples of colloidal laws at work will link food colloid science to the manufacturing and processing of food.				

Lernziel	The aggregation of food raw material determine to appearance and performance of a complex food system as far as nutritional aspects. The underlying colloidal laws are reflecting the structure of the individual raw material (length scale, character of the interacting forces). Once those concepts are appreciated the aggregation of most food systems falls into recognizable patterns that can be used to modify and structure exiting food or to design new products. The application and use of those concepts are discussed in light of common food production.
Inhalt	Lectures will be given on interfacial tension (4h), protein aggregation in bulk and interfaces (4h), Pickering emulsions (2h), polysaccharides (2h), aggregation of complex mixtures (4h), foams (2h), and the use of light scattering in investigation complex food structures (6h). Most chapters include some hand-ons examples of the gain knowledge to common food products.
Skript	Notes will be handed out during the lectures.
Literatur	Provided in the lecture notes.

►►► Biomaterials and Molecular Bioengineering

*Gemeinsame Vertiefungsrichtung der ETH Zürich und ETH Lausanne.
In dieser Vertiefungsrichtung müssen mindestens 32 KP erworben werden.*

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-1101-00L	Biom mineralization	W	3 KP	2V+1U	K.-H. Ernst
Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic concepts of biomineralization.				
Lernziel	The course aims to introduce the basic concepts of biomineralization and the underlying principles, such as supersaturation, nucleation and growth of minerals, the interaction of biomolecules with mineral surfaces, and cell biology of inorganic materials creation. An important part of this class is the independent study and the presentation of original literature from the field.				
Inhalt	Biomineralization is a multidisciplinary field. Topics dealing with biology, molecular and cell biology, solid state physics, mineralogy, crystallography, organic and physical chemistry, biochemistry, dentistry, oceanography, geology, etc. are addressed. The course covers definition and general concepts of biomineralization (BM)/ types of biominerals and their function / crystal nucleation and growth / biological induction of BM / control of crystal morphology, habit, shape and orientation by organisms / strategies of compartmentalization / the interface between biomolecules (peptides, polysaccharides) and the mineral phase / modern experimental methods for studying BM phenomena / inter-, intra-, extra- and epicellular BM / organic templates and matrices for BM / structure of bone, teeth (vertebrates and invertebrates) and mollusk shells / calcification / silification in diatoms, radiolaria and plants / calcium and iron storage / impact of BM on lithosphere and atmosphere/ evolution / taxonomy of organisms.				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction and overview 2. Biominerals and their functions 3. Chemical control of biomineralization 4. Control of morphology: Organic templates and additives 5. Modern methods of investigation of BM 6. BM in matrices: bone and nacre 7. Vertebrate teeth 8. Invertebrate teeth 9. BM within vesicles: calcite of coccoliths 10. Silica 11. Iron storage and mineralization 				
Skript	Script with more than 600 pages with many illustrations will be distributed free of charge.				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) S. Mann, Biomineralization, Oxford University Press, 2001, Oxford, New York 2) H. Lowenstam, S. Weiner, On Biomineralization, Oxford University Press, 1989, Oxford 3) P. M. Dove, J. J. DeYoreo, S. Weiner (Eds.) Biomineralization, Reviews in Mineralogy & Geochemistry Vol. 54, 2003 				
Voraussetzungen / Besonderes	Each attendee is required to present a publication from the field. The selection of key papers is provided by the lecturer. No special requirements are needed for attending. Basic knowledge in chemistry and cell biology is expected.				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, P. M. Kollmannsberger, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application. 				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library)				
	Handouts provided during the classes and references therein.				
535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting	W	2 KP	2V	J.-C. Leroux, P. Luciani
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nukleinsäuren und Impfstoffe.				

Inhalt	Die Veranstaltung umfasst folgende Themen: Formulierung und Delivery von therapeutischen Peptiden und Proteinen; Abgabesysteme für Impfstoffe; Abgabesysteme für Therapien mit Wachstumsfaktoren; allgemeine Einführung in das Gebiet Drug Targeting; diagnostisches und therapeutisches Targeting mit Radiopharmazeutika; Abgabesysteme zur Anwendung am Auge; zellpenetrierende Peptide als Vektoren für Arzneistoffe; Abgabesysteme für die Gentherapie; Drug Delivery im Bereich des Tissue Engineering mit mesenchymalen Stammzellen. Zur Ergänzung werden die Studierenden über ausgewählte Arbeiten und Entwicklungen aus verschiedenen Themenbereichen vortragen und diskutieren.
Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich: http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ
Literatur	Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt. A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg). Drug Delivery and Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001. Y. Perrie, T. Rhades. Pharmaceutics - Drug Delivery and Targeting, Pharmaceutical Press, London and Chicago, 2010. Weitere Literatur in der Vorlesung.

551-0103-00L	GL der Biologie IIA: Zellbiologie	W	5 KP	5V	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.				
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0103-00L-H13/default.aspx). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.				
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fünfte Auflage, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (gebunden) und ISBN 978-0-8153-4106-2 (Taschenbuchausgabe).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.				

327-0811-00L	Industrial Research and Development at the Interface of Biomaterials and Drug Delivery	W Dr	1 KP	1V	F. Schlottig, B. Galli, L. W. Meinel, R. Streicher, L. B. Uebersax
Kurzbeschreibung	This course will provide an up-to-date, comprehensive review of the industrial perspective at the interface of biomaterials and drugs. This covers regulatory, clinical, pre-clinical and manufacturing concepts. The presentations are provided in an effort to maximize the interaction of student and lecturer.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - The student will be able to categorize a drug-biomaterial as a "drug" or a "material" from a regulatory perspective and can summarize general regulatory pathways for material/drug development. - The student will be able to summarize the current concepts and challenges for the industry at the material-drug interface. - The student will actively develop innovative, industrial concepts at the drug-biomaterial interface. 				
Inhalt	This course will provide an up-to-date comprehensive review of the industrial perspective at the interface of biomaterials and drugs. General concepts related to regulatory affairs or such as cost-conscious planning of manufacturing processes will be covered by interactive case-studies and in close interaction between students and lecturers. The course covers the future at the biomaterial - implant interface - as it is seen by the industry today - and will be reviewed by experienced and long-standing faculty from industry with the aim to provide a balanced, insightful perspective. From that, clinical development concepts, regulatory pathways and real-life case studies will be discussed with the students. Finally the students - working in small groups of 4-5 - will outline a development pathway for an industrial project and present it to the course and in presence of all faculty to receive maximum feedback to their approaches. The student will become familiar with the major elements required for a successful development and which challenges have to be taken into account to translate an idea into a successful product.				

►► Weitere Vertiefungsfächer

Von den erforderlichen 40 KP aus den Vertiefungsfächern dürfen maximal 8 KP aus Lehrveranstaltungen anderer Master-Studiengänge der ETH Zürich stammen und bedürfen der Genehmigung des/der Studiendelegierten.

►► Projekte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-8008-00L	Projekt I <i>Nur für MSc Materialwissenschaft, Studienreglement 2005.</i>	O	8 KP		Professor/innen
Kurzbeschreibung	6-wöchiges Projekt zur Übung in selbständiger wissenschaftlicher Arbeit, das mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen wird.				
Lernziel	Das Projekt fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit innerhalb einer der Forschungsgruppen der ETH Zürich.				
327-8002-00L	Projekt II <i>Nur für MSc Materialwissenschaft, Studienreglement 2005.</i>	O	8 KP		Professor/innen
Kurzbeschreibung	6-wöchiges Projekt zur Übung in selbständiger wissenschaftlicher Arbeit, das mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen wird.				
Lernziel	Das Projekt fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit innerhalb einer der Forschungsgruppen der ETH Zürich.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-9000-00L	Master Thesis <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	30 KP	64D	Professor/innen

Kurzbeschreibung	Selbständige wissenschaftliche Abschlussarbeit zu einem aktuellen Thema aus dem Bereich Materialwissenschaft. Die Master-Arbeit dauert 6 Monate und wird schriftlich dokumentiert.
Lernziel	Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines Problems im Rahmen eines der Forschungsgebiete am Departement Materialwissenschaft.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0401-AAL	Materials Science II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	A. D. Schlüter, J. Kübler
Kurzbeschreibung	Physical properties and fracture mechanics of brittle materials. Introduction to polymers.				
Lernziel	The composition and microstructures of the most important ceramic materials are introduced. Microstructures and heterogenous phase equilibria and the properties of the four most important structural ceramics and glass are given. An introduction to fracture mechanics of brittle materials will allow to predict the survival probabilities and life time of components under static and dynamic load.				
Inhalt	To achieve a basic understanding for what polymers are like, how one can make them accessible and characterize them and, finally, which properties result from their chemical structure. The basics of the chemical bonds of ceramics and glass will be presented. Heterogenous phase equilibria and the properties of the four most important structural ceramics are given. An introduction to fracture mechanics of brittle materials will allow to predict the survival probabilities and life time of components under static and dynamic load.				
Skript	This introductory course discusses definitions, introduces types of polyreactions, and compares chain and step-growth polymerizations. It also treats the constitution of homo- and copolymers and networks as well as the configuration and conformation of polymers. Topics of interest are contour length, coil formation, the mobility in polymers, glass temperature, rubber elasticity, molecular weight distribution, energetics of polyreactions, and examples for polyreactions (polyadditions, polycondensations, polymerizations). Selected polymerization mechanisms and procedures are discussed. Some methods of molecular weight determination are introduced.				
Literatur	For ceramics see: http://www.nonmet.mat.ethz.ch/education/index - Physical Ceramics; Y.-M. Chiang, D. Birnie, D. Kingery, Wiley, 1997. - Neue keramische Werkstoffe; L. Michalowski (Hrsg.), Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig und Stuttgart, 1994. - Modern Ceramic Engineering; David Richerson, Ed. 2, Dekker, 1992. - Introduction to Ceramics; W.D.Kingery, H.K.Bowen, D.K.Uhlmann, Ed. 2, Wiley, 1976. L. Mandelkern An Introduction to Macromolecules, Springer 1972 (ISBN 0-387-90045-4) J. M. G. Cowie Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials, Int. Textbook Comp. Ltd. Aylesbury (ISBN 0.7002 0222 6) Both literatures will be made available in the course upon request.				
Voraussetzungen / Besonderes	In the first part of the lecture the bases are obtained for structural ceramics. The second part of this lecture gives an introduction to polymers, their composition and properties.				
327-0406-AAL	Basic Principles of Materials Physics A ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	A. Gusev, P. Ilg
Kurzbeschreibung	Foundations and applications of equilibrium thermodynamics and statistical mechanics, supplemented by an elementary theory of transport phenomena.				
Lernziel	The course provides a solid working knowledge in thermodynamics (as the appropriate language for treating a variety of problems in materials science) and in statistical mechanics (as a systematic tool to find thermodynamic potentials for specific problems).				
Inhalt	Thermodynamics, Statistical Mechanics 1. Introduction 2. Foundations of Thermodynamics 3. Applications of Thermodynamics 4. Foundations of Classical Statistical Mechanics 5. Applications of Classical Statistical Mechanics 6. Elementary Theory of Transport Phenomena				
Skript	Ein Leitfaden und ein zusammenfassender Artikel werden auf der oben angegebenen Website zur Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt				
Literatur	1. K. Huang, Introduction to Statistical Physics (CRC Press, New York, 2010) 2. D. Chandler, Introduction to Modern Statistical Mechanics (Oxford University Press, New York, 1987) 3. L. E. Reichl, A Modern Course in Statistical Mechanics (University of Texas Press, Austin, 1980) 4. H. Römer und T. Filk, Statistische Mechanik (VCH, Weinheim, 1994)				
327-0407-AAL	Basic Principles of Materials Physics B ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	13R	J. F. Löffler, B. Schönfeld, N. Spaldin
Kurzbeschreibung	Classical and quantum mechanical concepts for the understanding of materials properties.				
Lernziel	Providing physical concepts for the understanding of materials properties.				
Inhalt	Elements of quantum mechanics; scattering of electromagnetic and particle waves; study of the structure and dynamics of materials. Thermal excitations in crystals; electrons in crystals; semiconductors; magnetism; superconductivity.				
Skript	will be available.				
Literatur	- D. Halliday, R. Resnick, K.S. Krane: Physics vol. 2 (ext. version) (Wiley 1992). - J.D. McGervey: Quantum Mechanics (Academic Press 1995). - L.H. Schwartz, J.B. Cohen: Diffraction from Materials (Springer 1987). - R.E. Hummel: Electronic Properties of Materials (Springer: 2001). - H. Ibach, H. Lüth: Solid-State Physics (Springer: 2003).				

Voraussetzungen / The lecture will generally be given in German. The script will be available in English.
Besonderes

327-0506-AAL	Materials Physics ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	2 KP	4R	B. Schönfeld, N. Spaldin, P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Extended concepts of material physics and analytical description of material-physical problems.				
Lernziel	Building on the lectures 'Introduction to Materials Science' and 'Materials Science I + II' this lecture aims to give a deepened physical understanding of Materials Science.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Thermal vacancies and diffusion 2. Nucleation and growth; diffusion-controlled and diffusion-less phase transitions 3. Spinodal decomposition and anharmonic effects 4. Dislocation energy/stacking faults; recovery; recrystallization; solidification 				
Skript	See http://www.metphys.mat.ethz.ch/education/courses/matphysik				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Jean Philibert, Atom movements - Diffusion and mass transport in solids (Les editions de physique, 1991). - Gernot Kostorz (Editor), Phase Transformations in Materials (Wiley-VCH, 2001). - John D. Verhoeven, Fundamentals of Physical Metallurgy (Wiley; ISBN: 0471906166). - Peter Haasen, Physical Metallurgy (Cambridge Univ. Press; ISBN: 0521559251). 				
327-0503-AAL	Ceramics I ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	M. Niederberger, T. Graule, A. R. Studart
Kurzbeschreibung	Introduction to ceramic processing.				
Lernziel	The aim is the understanding of the basic principles of ceramic processing.				
Inhalt	Basic chemical processes for powder production. Liquid-phase synthesis methods. Sol-Gel processes. Solubility product. Principle of Le Chatelier. Classical crystallization theory. Gas phase reactions. Basics of the colloidal chemistry for suspension preparation and control. Characterization techniques for powders and colloids. Shaping techniques for bulk components and thin films. Sintering processes and microstructural control.				
Skript	See: https://www.multimat.mat.ethz.ch/education/courses/ceramics1				
Literatur	"Principles of Ceramic Processing" - 2nd ed, J. Reed, J. Wiley (1994) is a useful text for pre-firing and "Ceramic Processing and Sintering", by M. N. Rahaman, Marcel Dekker (1995) is useful for sintering.				
327-0603-AAL	Ceramics II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	A. R. Studart, K. Conder
Kurzbeschreibung	Introduction to ceramic processing.				
Lernziel	The aim is the understanding of the basic principles of ceramic processing.				
Inhalt	Basic chemical processes for powder production. Liquid-phase synthesis methods. Sol-Gel processes. Solubility product. Principle of Le Chatelier. Classical crystallization theory. Gas phase reactions. Basics of the colloidal chemistry for suspension preparation and control. Characterization techniques for powders and colloids. Shaping techniques for bulk components and thin films. Sintering processes and microstructural control.				
Skript	See: http://www.multimat.mat.ethz.ch/education/courses/ceramic1				
Literatur	"Principles of Ceramic Processing" - 2nd ed, J. Reed, J. Wiley (1994) is a useful text for pre-firing and "Ceramic Processing and Sintering", by M. N. Rahaman, Marcel Dekker (1995) is useful for sintering.				
327-0502-AAL	Polymers I ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	M. Kröger
Kurzbeschreibung	Physical foundations of single polymer molecules and interacting chains.				
Lernziel	The course offers a modern approach to the understanding of universal static and dynamic properties of polymers.				
Inhalt	Polymer Physics: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Polymer Physics, Random Walks 2. Excluded Volume 3. Structure Factor from Scattering Experiments 4. Persistence 5. Solvent and Temperature Effects 6. Flory Theory 7. Self-consistent field theory 8. Interacting Chains, Phase Separation and Critical Phenomena 9. Rheology 10. Numerical methods in polymer physics, computer experiments 				
Skript	A script can be found at http://www.polyphys.mat.ethz.ch/education/polymer_physics				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Rubinstein and R. H. Colby, Polymer Physics (Oxford University Press, 2003) 2. P. G. de Gennes, Scaling Concepts in Polymer Physics (Cornell University Press, Ithaca, 1979) 3. M. Doi, Introduction to Polymer Physics (Oxford, Oxford, 2006) 4. M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Computer experiments will use the simple MATLAB programming language and will be made available, if necessary or useful.				
327-0606-AAL	Polymers II ■	E-	3 KP	6R	P. Smith, T.-B. Schweizer,

Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.

T. A. Tervoort

Kurzbeschreibung	Principles of polymer technology
Lernziel	To obtain an understanding of the engineering aspects of structure and properties of solid polymers. Influence of polymer processing on properties of solid polymers.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crystallization of semi-crystalline polymers 2. Glass transition of amorphous polymers 3. Mechanical properties of solid polymers 4. Examples of polymer processing 5. Laboratory exercises
Skript	http://www.polytech.mat.ethz.ch/education/courses/Polymerell
Literatur	W. Kaiser, Kunststoffchemie für Ingenieure (Hanser, München, 2005)

327-0501-AAL	Metals I ■	E-	3 KP	6R	M. Diener
---------------------	-------------------	-----------	-------------	-----------	------------------

Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.

Kurzbeschreibung	Repetition and advancement of dislocation theory. Mechanical properties of metals: hardening mechanisms, high temperature plasticity, alloying effects. Case studies in alloying to illustrate the mechanisms.
Lernziel	Repetition and advancement of dislocation theory. Mechanical properties of metals: hardening mechanisms, high temperature plasticity, alloying effects. Case studies in alloying to illustrate the mechanisms.
Inhalt	<p>Dislocation theory: Properties of dislocations, motion and kinetics of dislocations, dislocation-dislocation and dislocation-boundary interactions, consequences of partial dislocations, sessile dislocations</p> <p>Hardening theory: a. solid solution hardening: case studies in copper-nickel and iron-carbon alloys b. particle hardening: case studies on aluminium-copper alloys</p> <p>High temperature plasticity: thermally activated glide power-law creep diffusional creep: Coble, Nabarro-Herring deformation mechanism maps Case studies in turbine blades superplasticity alloying effects</p>
Skript	https://www.met.mat.ethz.ch/education/lect_scripts
Literatur	Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag Haasen, Physikalische Metallkunde, Springer Verlag Rösler/Harders/Bäker, Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Teubner Verlag Porter/Easterling, Transformations in Metals and Alloys, Chapman & Hall Hull/Bacon, Introduction to Dislocations, Butterworth & Heinemann Courtney, Mechanical Behaviour of Materials, McGraw-Hill

327-0612-AAL	Metals II ■	E-	3 KP	6R	M. Diener, A. Wahlen
---------------------	--------------------	-----------	-------------	-----------	-----------------------------

Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.

Kurzbeschreibung	Einführung in die Prinzipien der Materialauswahl. Vermittlung des Basiswissens der wichtigsten metallischen Werkstoffe und derer Legierungen: Aluminium, Magnesium, Titan, Kupfer, Eisen und Stahl. Spezialitäten der Hochtemperaturwerkstoffe: Nickel und Eisenbasis Superlegierungen, intermetallische Phasen und Refraktärmetalle.
Lernziel	Einführung in die Prinzipien der Materialauswahl. Vermittlung des Basiswissens der wichtigsten metallischen Werkstoffe und derer Legierungen: Aluminium, Magnesium, Titan, Kupfer, Eisen und Stahl. Spezialitäten der Hochtemperaturwerkstoffe: Nickel und Eisenbasis Superlegierungen, intermetallische Phasen und Refraktärmetalle.
Inhalt	<p>Diese Vorlesung ist in fünf Teile gegliedert:</p> <p>A. Grundlagen der Materialauswahl Erläuterung der Prinzipien von Eigenschaftskarten Vorstellung der 'Materials selector' software Abhandlung einfacher Fallbeispiele</p> <p>B. Leichtmetalle Metallurgie von Aluminium, Magnesium und Titan Spezielle Eigenschaften und Härtungsmechanismen Fallstudien zum Werkstoffeinsatz</p> <p>C. Kupferlegierungen</p> <p>D. Eisen und Stahl Die sieben Vorzüge des Eisens Feinkornbaustähle, Warmfeste Stähle Stahl und Korrosion Auswahl und Einsatz in der Technik</p> <p>E. Hochtemperaturwerkstoffe Metallurgie und Eigenschaften der Superlegierungen: Eisen, Nickel, Kobalt Eigenschaften und Einsatz von intermetallischen Phasen</p>
Skript	http://www.met.mat.ethz.ch/education/lect_scripts
Literatur	Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag Ashby/Jones, Engineering Materials 1 & 2, Pergamon Press Ashby, Materials Selection in Mechanical Design, Pergamon Press Porter/Easterling, Transformations in Metals and Alloys, Chapman & Hall Bürgel, Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik, Vieweg Verlag
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Metalle I

327-0610-AAL	Advanced Composites ■	E-	3 KP	6R	F. J. Clemens, A. Winistörfer
---------------------	------------------------------	-----------	-------------	-----------	--------------------------------------

Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.

Kurzbeschreibung	Introduction of basic concepts for composites with polymer- metal- and ceramic matrix composites; production and properties of composites reinforced with particles, whiskers, short and long fibres; selection criteria, case histories of applications, recycling, future perspectives, and basic concepts for adaptive and functional composites
Lernziel	Gain an insight into the diversity of opportunities to change the properties of composites, learn about the most important applications and processing techniques
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction <ol style="list-style-type: none"> 1.1 What are advanced composites? 1.2 What are materials by combination? 1.3 Are composites an idea of today? 1.4 Delphi foresight 1.5 Why composites? 1.6 References for chapter 1 2. Basic modules <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Particles 2.2 Short fibres including whiskers 2.3 Long fibres 2.4 Matrix materials <ol style="list-style-type: none"> 2.4.1 Polymers 2.4.2 Metals 2.4.3 Ceramics and glasses 2.5 References for chapter 2 3. PMC: Polymer Matrix Composites <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Historical background 3.2 Types of PMC-laminates 3.3 Production, processing and machining operation 3.4 Mechanics of reinforcement, microstructure, interfaces 3.5 Failure criteria 3.6 Fatigue behaviour of a multiply composite 3.7 Adaptive materials systems 3.8 References for chapter 3 4. MMC: Metal matrix composites <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Introduction: Definitions, selection criteria und "design" 4.2 Types von MMCs - examples und typical properties 4.3 Mechanical and physical properties of MMCs - basics of design, influencing variables and damage mechanisms 4.4 Production processes 4.5 Micro structure / interfaces 4.6 machining operations for MMC 4.7 Applications 4.8 References for chapter 4 5. CMC: Ceramic Matrix Composites <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Introduction and historical background 5.2 Modes of reinforcement 5.3 Production processes 5.4 Mechanisms of reinforcement 5.5 Micro structure / interfaces 5.6 Properties 5.7 Applications 5.8 Materials testing and quality assurance 5.9 References for chapter 5
Skript	The script will be delivered at the begin of the semester
Literatur	The script is including a comprehensive list of references
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Before each class, students will get a handout. Students will get the power point presentation of each class by e-mail.</p> <p>The exercises take place in small groups. It is their goal to deepen knowledge gained in the classes</p> <p>written end of semester examination</p>

Materialwissenschaft Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Mathematik (Allgemeines Angebot)

► Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5000-00L	Zurich Colloquium in Mathematics	E-	0 KP		P. L. Bühlmann, M. Burger, T. Kappeler, H. Knörrer, A. Kresch, S. Mishra, V. Schroeder, W. Werner
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht <i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i>	E-	0 KP		N. Hungerbühler, M. Akveld, J. Hromkovic, H. Klemenz
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				

► Vertiefung in Versicherungsmathematik

Weitere Auskünfte über die Vertiefung in Versicherungsmathematik erteilt das Sekretariat von Prof. P. Embrechts, HG F42.

►► Volks- und Betriebswirtschaftslehre

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0711-00L	Accounting for Managers	E-	3 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Overview of financial and managerial accounting Accounting for current and fixed assets Liabilities and owners equity Recording change in balance sheet Measuring financial performance Managing financial reporting Full and variable costing system Using accounting information for decision making purposes				
Lernziel	Understand the different procedures involved in the accounting system Record change in financial position Measure business income Prepare final accounts Understand the principles of cost accounting Calculate the different product costs Make decisions about the acceptance or rejection of a particular product				
Inhalt	Financial Accounting: Balance sheet, income statement, double-entry accounting, journal and ledger, accounting for merchandising activities, value-added tax, adjustments before final accounts, provisions, depreciation, valuation, Managerial Accounting: Full costing, variable costing, cost-volume profit, break-even analysis, activity-based costing Exercises				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a prerequisite for the course Financial Management. Participation is highly recommended to MAS MTEC students as preparation for One Week Course Abroad "Aspects of Corporate Finance in Barcelona".				

401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	Z	4 KP	2V	N. Meinshausen, M. Mächler
Kurzbeschreibung	Regularization for regression and classification (kernel machines, complexity penalization); Graphical modeling; EM algorithm; Unsupervised learning and clustering algorithms				
Lernziel	Knowledge of various methods and algorithms for complex dataSupport vector machines and kernel methods for classification;				
401-3627-00L	High-Dimensional Statistics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	"High-Dimensional Statistics" deals with modern methods and theory for statistical inference when the number of unknown parameters is of much larger order than sample size. Statistical estimation and algorithms for complex models and aspects of multiple testing will be discussed.				
Lernziel	Knowledge of methods and basic theory for high-dimensional statistical inference				
Inhalt	Lasso and Group Lasso for high-dimensional linear and generalized linear models; Additive models and many smooth univariate functions; Non-convex loss functions and l1-regularization; Stability selection, multiple testing and construction of p-values; Undirected graphical modeling				
Literatur	Peter Bühlmann and Sara van de Geer (2011). Statistics for High-Dimensional Data: Methods, Theory and Applications. Springer Verlag. ISBN 978-3-642-20191-2.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge of basic concepts in probability theory, and intermediate knowledge of statistics (e.g. a course in linear models or computational statistics).				

►► Rechtskunde und Praktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0703-00L	Grundzüge des Rechts	E-	2 KP	2V	S. Bechtold
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in Grundzüge der Rechtsordnung ein. Neben dem Verfassungs- und Verwaltungsrecht werden Fragen des Vertragsrechts, der ausservertraglichen Haftung, des Gesellschaftsrechts und des Prozessrechts behandelt.				
Lernziel	Einführung in Grundfragen des öffentlichen und des Privatrechts als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	1. Öffentliches Recht Staatsrecht: Funktion und Quellen des Rechts, Aufbau und Organisation des Staates, Grundrechte, Grundzüge des Völker- und Europarechts. Verwaltungsrecht: Verwaltungsverhältnis, Verfügung, Verwaltungsorganisation, Durchsetzung des Verwaltungsrechts, Verwaltungsverfahrenrecht, Grundzüge des Polizei-, Umwelt- und Raumplanungsrechts. 2. Privatrecht Vertragsrecht: Vertragsfreiheit, Vertragsentstehung, -erfüllung und -verletzung, Grundzüge des Kauf- und Mietvertrags. Haftungsrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, Beschränkung der Haftung. Grundzüge des Gesellschafts- und Zivilprozessrechts.				

Skript 1. Eric Dieth, OR kompakt, Helbing Lichtenhahn Verlag, Basel, 2. Aufl. 2012, ISBN 978-3-7190-3066-7 (die 1. Aufl. 2008 kann auch verwendet werden)

Literatur 2. Axel Tschentscher / Andreas Lienhard, Öffentliches Recht: Ein Grundriss, Zürich, 2011, ISBN 978-3-03751-333-0

Weiterführende Informationen sind auf der Moodle-Lernumgebung zur Vorlesung erhältlich (s. <http://www.ip.ethz.ch/education/grundzuege>).

Mathematik (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Mathematik Bachelor

► Basisjahr

Obligatorische Fächer des Basisjahres

Ergänzende Fächer

Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

► Obligatorische Fächer des Basisjahres

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-1261-07L	Analysis I	O	10 KP	6V+3U	E. Kowalski
Kurzbeschreibung	Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer reellen Veränderlichen: Grundbegriffe des mathematischen Denkens, Zahlen, Folgen und Reihen, topologische Grundbegriffe, stetige Funktionen, differenzierbare Funktionen, gewöhnliche Differentialgleichungen, Riemannsche Integration.				
Lernziel	Mathematisch exakter Umgang mit Grundbegriffen der Differential- und Integralrechnung.				
Literatur	K. Koenigsberger: Analysis I, Springer-Verlag V. Zorich: Analysis I. Springer Verlag 2006 http://www.springerlink.com/content/w6617h/ Chr. Blatter: Analysis. http://www.math.ethz.ch/~blatter/ H. Heuser: Lehrbuch der Analysis. Teubner Verlag W. Walter: Analysis 1. Springer Verlag O. Forster: Analysis I. Vieweg Verlag J.Appell: Analysis in Beispielen und Gegenbeispielen. Springer Verlag http://www.springerlink.com/content/q67803/?p=091fa376aade4cbf8b2b2145fe2cee40&pi=4				
401-1151-00L	Lineare Algebra I	O	7 KP	4V+2U	T. Ilmanen
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der Vektorräume für Studierende der Mathematik und der Physik. Lösungen linearer Gleichungen, lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Bilinearformen, kanonische Formen für Matrizen, ausgewählte Anwendungen. Teil I.				
Lernziel	Beherrschung der Grundkonzepte der Linearen Algebra				
402-1701-00L	Physik I	O	7 KP	4V+2U	W. Wegscheider
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung stellt eine erste Einführung in die Physik dar. Der Schwerpunkt liegt auf klassischer Mechanik, zusammen mit einer Einführung in die Wärmelehre.				
Lernziel	Aneignung von Kenntnissen der physikalischen Grundlagen in der klassischen Mechanik und Wärmelehre. Fertigkeiten im Lösen von physikalischen Fragen anhand von Übungsaufgaben.				
252-0847-00L	Informatik	O	5 KP	2V+2U	B. Gärtner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist eine algorithmisch orientierte Einführung ins Programmieren.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Skript	Ein Skript *in englischer Sprache* wird semesterbegleitend herausgegeben.				
Literatur	Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000. Stanley B. Lippman: C++ Primer, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1998. Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1997. Doina Logofatu: Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg, 2006. Walter Savitch: Problem Solving with C++, Eighth Edition, Pearson, 2012				
Voraussetzungen / Besonderes	Ab HS 2013 ist für die Prüfungszulassung kein Testat mehr erforderlich. Die Bearbeitung der wöchentlichen Übungsserien wird stark empfohlen, ist aber freiwillig. Vor Semesterende wird eine freiwillige Probeklausur angeboten, die korrigiert wird und benotet wird. Ist die dabei erzielte Note besser als die Note in der späteren Prüfungsklausur, so wird die Prüfungsnote um 0.25 angehoben.				

► Obligatorische Fächer

►► Prüfungsblock I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2303-00L	Funktionentheorie	O	6 KP	3V+2U	J. Teichmann
Kurzbeschreibung	Komplexe Funktionen einer komplexen Veränderlichen, Cauchy-Riemann Gleichungen, Cauchyscher Integralsatz, Singularitäten, Residuensatz, Umlaufzahl, analytische Fortsetzung, konforme Abbildungen. Riemannscher Abbildungssatz.				
Literatur	D. Salamon: "Funktionentheorie". Birkhauser, 2011. (In German) L. Ahlfors: "Complex analysis. An introduction to the theory of analytic functions of one complex variable." International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill Book Co. B. Palka: "An introduction to complex function theory." Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, 1991. K.Jaenich: Funktionentheorie. Springer Verlag R.Remmert: Funktionentheorie I. Springer Verlag E.Hille: Analytic Function Theory. AMS Chelsea Publications				

401-2333-00L	Methoden der mathematischen Physik I	O	6 KP	3V+2U	E. Trubowitz
Kurzbeschreibung	Fourierreihen. Lineare partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Fouriertransformation. Spezielle Funktionen und Eigenfunktionenentwicklungen. Das Keplerproblem. Ausgewählte Probleme aus der Quantenmechanik.				
402-2883-00L	Physik III	O	7 KP	4V+2U	A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Einführung in das Gebiet der Quanten- und Atomphysik und in die Grundlagen der Optik und statistischen Physik.				
Lernziel	Grundlegende Kenntnisse in Quanten- und Atomphysik und zudem in Optik und statistischer Physik werden erarbeitet. Die Fähigkeit zur eigenständigen Lösung einfacher Problemstellungen aus den behandelten Themengebieten wird erreicht. Besonderer Wert wird auf das Verständnis experimenteller Methoden zur Beobachtung der behandelten physikalischen Phänomene gelegt.				
Inhalt	Einführung in die Quantenphysik: Atome, Photonen, Photoelektrischer Effekt, Rutherford Streuung, Compton Streuung, de-Broglie Materiewellen.				
	Quantenmechanik: Wellenfunktionen, Operatoren, Schrödinger-Gleichung, Potentialtopf, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom, Spin.				
	Atomphysik: Zeeman-Effekt, Spin-Bahn Kopplung, Mehrelektronenatome, Röntgenspektren, Auswahlregeln, Absorption und Emission von Strahlung, LASER.				
	Optik: Fermatsches Prinzip, Linsen, Abbildungssysteme, Beugung und Brechung, Interferenz, geometrische und Wellenoptik, Interferometer, Spektrometer.				
	Statistische Physik: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Boltzmann-Verteilung, statistische Ensembles, Gleichverteilungssatz, Schwarzkörperstrahlung, Plancksches Strahlungsgesetz.				
Skript	Im Rahmen der Veranstaltung wird ein Skript in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Quantenmechanik/Atomphysik/Moleküle: "Atom- und Quantenphysik", H. Haken and H. C. Wolf, ISBN 978-3540026211				
	Optik: "Optik", E. Hecht, ISBN 978-3486588613				
	Statistische Mechanik: "Statistical Physics", F. Mandl ISBN 0-471-91532-7				
252-0851-00L	Algorithmen und Komplexität	O	4 KP	2V+1U	A. Steger
Kurzbeschreibung	Einführung: RAM-Maschine, Datenstrukturen; Algorithmen: Sortieren, Medianbest., Matrixmultiplikation, kürzeste Pfade, min. spann. Bäume; Paradigmen: Divide&Conquer, dynam. Programmierung, Greedy; Datenstrukturen: Suchbäume, Wörterbücher, Priority Queues; Komplexitätstheorie: Klassen P und NP, NP-vollständig, Satz von Cook, Beispiele für Reduktionen.				
Lernziel	Nach dieser Vorlesung kennen die Studierenden einige Algorithmen und übliche Werkzeuge. Sie kennen die Grundlagen der Komplexitätstheorie und können diese verwenden um Probleme zu klassifizieren.				
Inhalt	Die Vorlesung behandelt den Entwurf und die Analyse von Algorithmen und Datenstrukturen. Die zentralen Themengebiete sind: Sortieralgorithmen, Effiziente Datenstrukturen, Algorithmen für Graphen und Netzwerke, Paradigmen des Algorithmenentwurfs, Klassen P und NP, NP-Vollständigkeit, Approximationsalgorithmen.				
Skript	Ja. Wird zu Beginn des Semesters verteilt.				

►► Prüfungsblock II

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2003-00L	Algebra I	O	7 KP	4V+2U	B. R. Doran
Kurzbeschreibung	Einführung in die grundlegenden Begriffe und Resultate der Gruppentheorie, der Ringtheorie und der Körpertheorie.				
Lernziel	Einführung in grundlegende Begriffe und Resultate aus der Theorie der Gruppen, der Ringe und der Körper.				
Inhalt	Gruppen: grundlegende Begriffe und Beispiele Untergruppen, Quotientengruppen und Homomorphismen, Gruppenwirkungen und Anwendungen				
	Ringe: grundlegende Begriffe und Beispiele Ringhomomorphismen, Ideale und Quotientenringe, Ringe von Brüchen Euklidische Ringe, Hauptidealbereiche, faktorielle Ringe				
	Körper: grundlegende Begriffe und Beispiele Körpererweiterungen, algebraische Erweiterungen, klassische Konstruktionen mit Zirkel und Lineal				
Literatur	G. Fischer: Lehrbuch der Algebra, Vieweg Verlag Karpfinger-Meyberg: Algebra, Spektrum Verlag S. Bosch: Algebra, Springer Verlag B.L. van der Waerden: Algebra I und II, Springer Verlag S. Lang, Algebra, Springer Verlag A. Knapp: Basic Algebra, Springer Verlag				

► Kernfächer und Wahlfächer

►► Kernfächer

►►► Kernfächer aus Bereichen der reinen Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3531-00L	Differential Geometry I	W	11 KP	4V+2U	M. Eichmair
Kurzbeschreibung	In rough terms, we will cover curves in Euclidean space, submanifolds of Euclidean space, and elements of abstract differential and Riemannian geometry. We will cover the following "big" theorems: Jordan curve theorem, theorems of Jellet-Liebmann, Hopf-Rinow, Bonnet-Myers, Gauss-Bonnet, and Hadamard.				
Lernziel	Introduction to differential geometry				
401-3461-00L	Funktionalanalysis I	W	10 KP	4V+1U	M. Struwe
Kurzbeschreibung	Baire Kategorie; Banach Räume und lineare Abbildungen; Prinzipien der Funktionalanalysis: Satz von der offenen Abbildung, Satz vom abgeschlossenen Graphen, Prinzip der gleichmaessigen Beschränktheit, Satz von Hahn-Banach; Konvexität; reflexive Räume; Spektraltheorie.				
Skript	M. Struwe: "Funktionalanalysis I".				
401-3132-00L	Commutative Algebra	W	10 KP	4V+1U	R. Pandharipande
Kurzbeschreibung	This course is meant to provide an introduction to commutative algebra that equips the student to start studying the basics of algebraic geometry.				

Lernziel About the course: We shall closely follow the text "Introduction to Commutative Algebra" by M. F. Atiyah and I. G. Macdonald. Wherever possible, there will be extra focus on exercises that lead towards the basics of Algebraic Geometry. Topics include

- * Basics about rings, ideals and modules
- * Localisation
- * Primary decomposition
- * Integral dependence and valuations
- * Noetherian rings
- * Completions
- * Basic dimension theory

Literatur References:
 1. "Introduction to Commutative Algebra" by M. F. Atiyah and I. G. Macdonald (Addison-Wesley Publ., 1969)
 2. "Commutative algebra. With a view towards algebraic geometry" by D. Eisenbud (GTM 150, Springer Verlag, 1995)

Voraussetzungen / Besonderes Prerequisites: Algebra I (or a similar introduction to the basic concepts of ring theory).

401-3001-61L	Algebraic Topology I	W	8 KP	4G	P. Biran
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in algebraic topology. The course will cover the following main topics: the fundamental group, introduction to homotopy theory, homology and cohomology of spaces.				
Literatur	1) A. Hatcher, "Algebraic topology", Cambridge University Press, Cambridge, 2002. Book can be downloaded for free at: http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/ATpage.html See also: http://www.math.cornell.edu/~hatcher/#anchor1772800 2) G. Bredon, "Topology and geometry", Graduate Texts in Mathematics, 139. Springer-Verlag, 1997. 3) E. Spanier, "Algebraic topology", Springer-Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	General topology, linear algebra. Some knowledge of differential geometry and differential topology is useful but not absolutely necessary.				
<i>Kernfächer aus Bereichen der reinen Mathematik (Mathematik Master)</i>					

►►► Kernfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik ...

*vollständiger Titel:
 Kernfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik und weiteren anwendungsorientierten Gebieten*

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	W	7 KP	4V+2U	R. Renner
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisel, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.				
401-3651-00L	Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations	W	10 KP	4V+1U	P. Grohs
Kurzbeschreibung	<p><i>Course audience: 3rd year ETH BSc Mathematics and MSc Mathematics and MSc Applied Mathematics students.</i> <i>Other students are advised to attend the course "Numerical Methods for Partial Differential Equations" (401-0674-00L) in the CSE curriculum during the spring semester.</i></p> <p>This course gives a comprehensive introduction into the numerical treatment of linear and non-linear elliptic boundary value problems, related eigenvalue problems and linear, parabolic evolution problems. Emphasis is on theory and the foundations of numerical methods. Practical exercises include MATLAB implementations of finite element methods.</p>				
Lernziel	<p>Participants of the course should become familiar with</p> <ul style="list-style-type: none"> * concepts underlying the discretization of elliptic and parabolic boundary value problems * analytical techniques for investigating the convergence of numerical methods for the approximate solution of boundary value problems * methods for the efficient solution of discrete boundary value problems * implementational aspects of the finite element method 				
Inhalt	<p>A selection of the following topics will be covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Elliptic boundary value problems * Galerkin discretization of linear variational problems * The primal finite element method * Mixed finite element methods * Discontinuous Galerkin Methods * Boundary element methods * Spectral methods * Adaptive finite element schemes * Singularly perturbed problems * Sparse grids * Galerkin discretization of elliptic eigenproblems * Non-linear elliptic boundary value problems * Discretization of parabolic initial boundary value problems 				
Skript	Course slides will be made available to the audience.				

Literatur	D. Braess: Finite Elements, THIRD Ed., Cambridge Univ. Press, (2007). (Also available in German.) V. Thomee: Galerkin Finite Element Methods for Parabolic Problems, SECOND Ed., Springer Verlag (2006).				
	Additional Literature: D. A. Di Pietro and A. Ern, Mathematical Aspects of Discontinuous Galerkin Methods, vol. 69 SMAI Mathématiques et Applications, Springer, 2012 [DOI: 10.1007/978-3-642-22980-0] Ch. Grossmann and H.-G. Roos: Numerik partieller Differentialgleichungen. S. Brenner and R. Scott: Mathematical theory of finite element methods.				
Voraussetzungen / Besonderes	Practical exercises based on MATLAB				
401-3601-00L	Probability Theory	W	10 KP	4V+1U	P. Nolin
Kurzbeschreibung	Basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time				
Lernziel	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.				
Inhalt	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.				
Skript	available, will be sold in the course				
Literatur	R. Durrett, Probability: Theory and examples, Duxbury Press 1996 J. Jacod and P. Protter, Probability essentials, Springer 2004 A. Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2006 J. Neveu, Bases mathématiques du calcul des probabilités, Masson 1980 D. Williams, Probability with martingales, Cambridge University Press 1991				
401-3621-00L	Fundamentals of Mathematical Statistics	W	10 KP	4V+1U	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	The course covers the basics of inferential statistics.				
252-0057-00L	Theoretische Informatik	W	8 KP	4V+2U+1A	J. Hromkovic, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Konzepte zur Beantwortung grundlegender Fragen wie: a) Was ist völlig automatisiert machbar (algorithmisch lösbar) b) Wie kann man die Schwierigkeit von Aufgaben (Problemen) messen? c) Was ist Zufall und wie kann er nützlich sein? d) Was ist Nichtdeterminismus und welche Rolle spielt er in der Informatik? e) Wie kann man unendliche Objekte durch Automaten und Grammatiken endlich darstellen?				
Lernziel	Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Informatik in ihrer geschichtlichen Entwicklung				
Inhalt	Die Veranstaltung ist eine Einführung in die Theoretische Informatik, die die grundlegenden Konzepte und Methoden der Informatik in ihrem geschichtlichen Zusammenhang vorstellt. Wir präsentieren Informatik als eine interdisziplinäre Wissenschaft, die auf einer Seite die Grenzen zwischen Möglichem und Unmöglichem und die quantitativen Gesetze der Informationsverarbeitung erforscht und auf der anderen Seite Systeme entwirft, analysiert, verifiziert und implementiert.				
	Die Hauptthemen der Vorlesung sind:				
	- Alphabete, Wörter, Sprachen, Messung der Informationsgehalte von Wörtern, Darstellung von algorithmischen Aufgaben - endliche Automaten, reguläre und kontextfreie Grammatiken - Turingmaschinen und Berechenbarkeit - Komplexitätstheorie und NP-Vollständigkeit - Algorithmenentwurf für schwere Probleme				
Skript	Die Vorlesung ist detailliert durch das Lehrbuch "Theoretische Informatik" bedeckt.				
Literatur	Basisliteratur: 1. J. Hromkovic: Theoretische Informatik. 4.Auflage, Teubner 2011. 2. J. Hromkovic: Theoretical Computer Science. Springer 2004.				
	Weiterführende Literatur: 3. M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation, PWS Publ. Comp.1997 4. J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson 2002. 5. I. Wegener: Theoretische Informatik. Teubner Weitere Übungen und Beispiele: 6. A. Asteroth, Ch. Baier: Theoretische Informatik				
Voraussetzungen / Besonderes	Während des Semesters werden zwei freiwillige Probeklausuren gestellt.				
252-0209-00L	Algorithms, Probability, and Computing	W	8 KP	4V+2U+1A	E. Welzl, T. Holenstein, U. Maurer, A. Steger, P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Advanced design and analysis methods for algorithms and data structures: Random(ized) Search Trees, Point Location, Network Flows, Minimum Cut, Randomized Algebraic Algorithms (matchings), Probabilistically Checkable Proofs (introduction).				
Lernziel	Studying and understanding of fundamental advanced concepts in algorithms, data structures and complexity theory.				
Skript	Will be handed out.				
Literatur	Introduction to Algorithms by T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest; Randomized Algorithms by R. Motwani und P. Raghavan; Computational Geometry - Algorithms and Applications by M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf.				
	<i>Kernfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik ... (Mathematik Master)</i>				

►► Wahlfächer

►►► Auswahl: Algebra, Topologie, diskrete Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3059-00L	Kombinatorik II	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler

Kurzbeschreibung	Der Kurs Kombinatorik I und II ist eine Einführung in die abzählende Kombinatorik.
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, kombinatorische Probleme einzuordnen und die adäquaten Techniken zu deren Lösung anzuwenden.
Inhalt	Inhalt der Vorlesungen Kombinatorik I und II: Kongruenztransformationen der Ebene, Symmetriegruppen von geometrischen Figuren, Eulersche Funktion, Cayley-Graphen, formale Potenzreihen, Permutationsgruppen, Zyklen, Lemma von Burnside, Zyklenzeiger, Sätze von Polya, Anwendung auf die Graphentheorie und isomere Moleküle.

401-3053-63L	Topics in Discrete Mathematics	W	4 KP	2V	B. Sudakov
Kurzbeschreibung	While in the past many of the basic combinatorial results were obtained by ingenuity and detailed reasoning, the modern theory has grown out of this early stage and often relies on deep, well-developed tools. The course will cover over a dozen virtually independent topics, chosen to illustrate several such techniques.				
Lernziel	The aim of the course is to introduce students to Combinatorics, a fundamental mathematical discipline as well as an essential component of many mathematical areas. While in the past many of the basic combinatorial results were obtained by ingenuity and detailed reasoning, the modern theory has grown out of this early stage and often relies on deep, well-developed tools. The course will cover over a dozen virtually independent topics, chosen to illustrate several such techniques. This is an ultimate fun course, showcasing the gems of modern Combinatorics.				
Voraussetzungen / Besonderes	Aimed at 3rd year undergrads and master students who already had basic courses in Combinatorics.				

►►► Auswahl: Geometrie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3574-61L	Introduction to Knot Theory <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	5 KP	2.5G	
Kurzbeschreibung	Introduction to the mathematical theory of knots. We will discuss some elementary topics in knot theory and we will repeatedly centre on how this knowledge can be used in secondary school.				
Lernziel	The aim of this lecture course is to give an introduction to knot theory. In the course we will discuss the definition of a knot and what is meant by equivalence. The focus of the course will be on knot invariants. We will consider various knot invariants amongst which we will also find the so called knot polynomials. In doing so we will again and again show how this knowledge can be transferred down to secondary school.				
Inhalt	Definition of a knot and of equivalent knots. Definition of a knot invariant and some elementary examples. Various operations on knots. Knot polynomials (Jones, ev. Alexander.....)				
Literatur	An extensive bibliography will be handed out in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites are some elementary knowledge of algebra and topology.				
401-3057-00L	Endliche Geometrien II <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Endliche Geometrien I, II: Endliche Geometrien verbinden Aspekte der Geometrie mit solchen der diskreten Mathematik und der Algebra endlicher Körper. Insbesondere werden Modelle der Inzidenzaxiome konstruiert und Schliessungssätze der Geometrie untersucht. Anwendungen liegen im Bereich der Statistik, der Theorie der Blockpläne und der Konstruktion orthogonaler lateinischer Quadrate.				
Lernziel	Endliche Geometrien I, II: Die Studierenden sind in der Lage, Modelle endlicher Geometrien zu konstruieren und zu analysieren. Sie kennen die Schliessungssätze der Inzidenzgeometrie und können mit Hilfe der Theorie statistische Tests entwerfen sowie orthogonale lateinische Quadrate konstruieren. Sie sind vertraut mit Elementen der Theorie der Blockpläne.				
Inhalt	Endliche Geometrien I, II: Endliche Körper, Polynomringe, endliche affine Ebenen, Axiome der Inzidenzgeometrie, Eulersches Offiziersproblem, statistische Versuchsplanung, orthogonale lateinische Quadrate, Transformationen endlicher Ebenen, Schliessungsfiguren von Desargues und Pappus-Pascal, Hierarchie der Schliessungsfiguren, endliche Koordinatenebenen, Schiefkörper, endliche projektive Ebenen, Dualitätsprinzip, endliche Möbiusebenen, selbstkorrigierende Codes, Blockpläne				
Literatur	- Max Jeger, Endliche Geometrien, ETH Skript 1988 - Albrecht Beutelspacher: Einführung in die endliche Geometrie I,II. Bibliographisches Institut 1983 - Margaret Lynn Batten: Combinatorics of Finite Geometries. Cambridge University Press - Dembowski: Finite Geometries.				

►►► Auswahl: Analysis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5371-00L	Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme	W	4 KP	2V+1K	U. Kirchgraber, D. Stoffer
Kurzbeschreibung	Vorhersagen machen zu können ist ein zutiefst menschliches Anliegen, das verlässlich nur mit Mitteln der Mathematik gelingt. Dabei spielen Differentialgleichungen eine zentrale Rolle. Inzwischen ist mehr oder weniger akzeptiert, dass eine Einführung in das Thema Teil des gymnasialen Unterrichts sein soll. Es werden schulnahe Zugänge und Hintergrundwissen vermittelt.				
Lernziel	Viele mathematische Entwicklungen haben Wurzeln in der Schulmathematik, sodass man sich ihnen auf unterschiedlichen Niveaus nähern kann. Das trifft auf das Thema Differentialgleichungen und dynamische Systeme ganz besonders zu. Es knüpft unmittelbar an die Differentialrechnung, wie sie am Gymnasium unterrichtet wird, an. Die Schüler/-innen begegnen einer hoch interessanten mathematischen Denkfigur, die überdies von grosser praktischer Bedeutung ist. Die LV erschliesst den Studierenden sowohl schulnahes Wissen wie Hintergrundwissen, so dass sie gerüstet sind, einen dem jeweiligen Profil ihrer Schüler/-innen angepassten Unterricht zu dem Thema zu konzipieren und zu implementieren. Die Veranstaltung vermittelt - passend zur Aufgabe als Mathematiklehrperson auf der Gymnasialstufe - Anregungen für eine mögliche Form von berufsbezogener Weiterbildung.				

Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Von Galilei und Kepler zu Newton: Die Geburt der ersten grossen mathematisch-physikalischen Theorie oder Wie man Bewegungen verlässlich prognostizieren kann - Differentialgleichungen - eine mächtige mathematische Denkfigur - Modellierung mit Differentialgleichungen - Lösungsformeln, numerische Approximation, geometrische Theorie <p>Lernformen</p> <p>Vorlesung mit Diskussion, Übungen</p>
Skript	Voraussichtlich werden einige Handouts zur Verfügung gestellt.
Literatur	Eine Literaturliste wird in der Vorlesung verteilt werden.

401-3352-13L	Introduction to Nonlinear Geometric PDEs	W	4 KP	2V	T. Marquardt
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to nonlinear geometric PDEs. We will discuss the quasilinear elliptic problem of graphs of prescribed mean curvature as well as the nonlinear parabolic problem of inverse mean curvature flow.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Review of the geometry of hypersurfaces (e.g. metric, second fundamental form, mean curvature) - Review of the theory of linear elliptic and parabolic PDEs (e.g. maximum principle, existence theorem, regularity) - A priori estimates in Hoelder spaces. In particular the construction of barriers in order to prove gradient estimates - Existence theorems for quasilinear elliptic PDEs - Short time existence for nonlinear parabolic PDEs via linearization - Long time existence, convergence and the role of monotone quantities 				
Inhalt	<p>The aim of the course is to give an introduction to the field of nonlinear geometric partial differential equations (PDEs).</p> <p>We start with a short review about the geometry of hypersurfaces and the theory of linear elliptic and parabolic PDEs.</p> <p>The second part is devoted to the study of quasilinear elliptic PDEs. We will derive a general existence theory for the Dirichlet problem of the prescribed mean curvature equation. Furthermore, we will briefly discuss the related capillary surface problem.</p> <p>In the third part of the course we focus on nonlinear parabolic PDEs. Again, we first develop the general theory which will then be used to treat a Neumann problem for inverse mean curvature flow. Our discussion will lend itself to a survey of recent research and open problems in the field.</p>				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1.) L.C. Evans: "Partial Differential Equations", AMS 2.) D. Gilbarg, N.S. Trudinger: "Elliptic partial differential equations of second order", Springer 3.) G. Lieberman: "Second order parabolic differential equations", World Scientific Publishing 4.) M. P. Do Carmo: "Differential geometry of curves and surfaces", Prentice-Hall 				
Voraussetzungen / Besonderes	The third year functional analysis sequence together with a basic knowledge about the geometry of hypersurfaces in Euclidean space will be sufficient preparation for this course.				

▶▶▶ Auswahl: Numerische Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4927-62L	Modelling in Biology	W	6 KP	2V+1U	S. Mishra
Kurzbeschreibung	The course aims to present mathematical models for many basic biological phenomena at the molecular, cellular, developmental and organism level. In particular, system level phenomena are modeled and inferences compared with available experimental data.				
Lernziel	<p>Objectives of the course are</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) To study transcriptional, signaling and neuronal networks by using mathematical modeling. In particular, network motifs are identified and their functional role is revealed 2) To introduce basic biological notions such as robustness, noise control, complexity and evolutionary success by abstract mathematical models. 				

▶▶▶ Auswahl: Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4623-00L	Time Series Analysis <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	6 KP	3G	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	Statistical analysis and modeling of observations in temporal order, which exhibit dependence. Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. Implementations in the software R.				
Lernziel	Understanding of the basic models and techniques used in time series analysis and their implementation in the statistical software R.				
Inhalt	<p>This course deals with modeling and analysis of variables which change randomly in time. Their essential feature is the dependence between successive observations.</p> <p>Applications occur in geophysics, engineering, economics and finance. Topics covered: Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. The models and techniques are illustrated using the statistical software R.</p>				
Skript	Not available				
Literatur	A list of references will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in probability and statistics				
401-3627-00L	High-Dimensional Statistics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	"High-Dimensional Statistics" deals with modern methods and theory for statistical inference when the number of unknown parameters is of much larger order than sample size. Statistical estimation and algorithms for complex models and aspects of multiple testing will be discussed.				
Lernziel	Knowledge of methods and basic theory for high-dimensional statistical inference				

Inhalt	Lasso and Group Lasso for high-dimensional linear and generalized linear models; Additive models and many smooth univariate functions; Non-convex loss functions and l1-regularization; Stability selection, multiple testing and construction of p-values; Undirected graphical modeling
Literatur	Peter Bühlmann and Sara van de Geer (2011). Statistics for High-Dimensional Data: Methods, Theory and Applications. Springer Verlag. ISBN 978-3-642-20191-2.
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge of basic concepts in probability theory, and intermediate knowledge of statistics (e.g. a course in linear models or computational statistics).
401-3626-00L	Multivariate Statistics W 4 KP 2V M. H. Maathuis
Kurzbeschreibung	Multivariate Statistics deals with joint distributions of several random variables. The course introduces the basic concepts and provides an overview over classical and modern methods of multivariate statistics and their applications.
Lernziel	After the course, you should be able to: - describe the various methods and the concepts behind them - reproduce the proofs discussed in class - identify adequate methods for a given statistical problem - use the statistical software "R" to efficiently apply these methods - interpret the output of these methods
Inhalt	Visualization / Principal component analysis / Multidimensional scaling / The multivariate Normal distribution / Factor analysis / Supervised learning / Cluster analysis / Graphical models
Skript	None.
Literatur	We will use parts of: 1) B. Everitt and T. Hothorn (2011). An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R. 2) T. Hastie, R. Tibshirani and J. Friedman (2009). The Elements of Statistical Learning. Both are freely available online (e.g. download pdf) from the ETH library if you are in the ETH network.
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: 1) Introductory course in statistics; 2) Some experience with the statistical software R (or programming experience with another language). If you are concerned about this, I suggest reading chapters 1,2,3,4,5 and 9 of "Introductory Statistics with R" from Peter Dalgaard (also freely available online from the ETH library).
401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics W 4 KP 2V N. Meinshausen, M. Mächler
Kurzbeschreibung	Regularization for regression and classification (kernel machines, complexity penalization); Graphical modeling; EM algorithm; Unsupervised learning and clustering algorithms
Lernziel	Knowledge of various methods and algorithms for complex data Support vector machines and kernel methods for classification;
401-0649-00L	Applied Statistical Regression W 4 KP 2G M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.
Skript	A script will be available.
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held. In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit. 401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design W 4 KP 2G M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.
Skript	see website
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.

Voraussetzungen / Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments"
Besonderes

401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.

►►► Auswahl: Finanz- und Versicherungsmathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3913-01L	Mathematical Foundations for Finance	W	4 KP	3V+2U	E. W. Farkas
Kurzbeschreibung	First introduction to main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance				
Lernziel	This course gives a first introduction to the main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance. It aims at a double audience: mathematicians who want to learn the modelling ideas and concepts for finance, and non-mathematicians who need an introduction to the main tools from stochastics used in mathematical finance. The main emphasis will be on ideas, but important results will be given with (sometimes partial) proofs.				
Inhalt	Topics to be covered include				
	<ul style="list-style-type: none"> - financial market models in finite discrete time - absence of arbitrage and martingale measures - valuation and hedging in complete markets - basics about Brownian motion - stochastic integration - stochastic calculus: Itô's formula, Girsanov transformation, Itô's representation theorem - Black-Scholes formula 				
Skript	Lecture notes will be sold at the beginning of the course.				
Literatur	Lecture notes will be sold at the beginning of the course. Additional (background) references are given there.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisites: Results and facts from probability theory as in the book "Probability Essentials" by J. Jacod and P. Protter will be used freely. Especially participants without a direct mathematics background are strongly advised to familiarise themselves with those tools before (or very quickly during) the course. (A possible alternative to the above English textbook are the (German) lecture notes for the standard course "Wahrscheinlichkeitstheorie".)</p> <p>For those who are not sure about their background, we suggest to look at the exercises in Chapters 8, 9, 22-25, 28 of the Jacod/Protter book. If these pose problems, you will have a hard time during the course. So be prepared.</p>				
401-4915-00L	Risk Theory for Insurance	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to insurance risk theory. It serves as a basis for later courses on non-life insurance mathematics, risk management (in finance) and re-insurance. Topics included are claims processes, models for claims frequency and severity, ruin theory, modelling of large claims.				
Lernziel	The student is familiar with the basics of non-life insurance premium calculation. Moreover, he knows the basic results in ruin theory and is able to distinguish short-tailed claims behaviour from heavy-tailed claims behaviour.				
Inhalt	<p>The following topics are treated:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The Basic Insurance Claims Model 2. Premium Calculation Principles 2. Models for the Claims Number Process 3. Models for Claims Severity 4. The Total Claim Amount (TCA) Modelling 5. Approximations for the TCA Distributions 6. Ruin Theory 7. The Modelling of Large Claims 				
Literatur	<p>Literature for further reading:</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. V. Wüthrich, Non-Life Insurance: Mathematics & Statistics http://ssrn.com/abstract=2319328 - H. Schmidli, Lecture Notes on Risk Theory http://www.math.ku.dk/~schmidli/rt.pdf - T. Mikosch (2004). Non-Life Insurance Mathematics. An Introduction with Stochastic Processes. Springer, Berlin. - S. Asmussen (2000). Ruin Probabilities. World Scientific, Singapore. - T. Rolski, H. Schmidli, V. Schmidt, J. Teugels (1999). Stochastic Processes for Insurance and Finance. Wiley, Chichester. 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The exams ONLY take place during the official ETH examination period.</p> <p>This course will be held in English and counts towards the diploma of "Aktuar SAV". For the latter, see details under www.actuaries.ch.</p> <p>Prerequisites: knowledge of probability theory, statistics and applied stochastic processes.</p>				
401-3917-00L	Stochastic Loss Reserving Methods <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Loss Reserving is one of the central topics in non-life insurance. Mathematicians and actuaries need to estimate adequate reserves for all open claims. These claims reserves have a direct influence on all financial statements, in calculating future premiums and in calculating solvency margins. We present various stochastic methods to calculate loss reserves.				
Lernziel	Our goal is to present various stochastic methods for claims reserving. These methods enable to set adequate reserves for open claims and to determine prediction errors of these predictions.				
Inhalt	<p>We will present the following stochastic claims reserving methods/models:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stochastic Chain-Ladder Method - Bayesian Methods, Bornhuetter-Ferguson Method, Credibility Methods - Distributional Models - Generalized Linear Models - Markov Chain Monte Carlo Methods - Bootstrap Methods - PIC Method - Claims Development Result (solvency view) 				
Literatur	M. V. Wüthrich, M. Merz, Stochastic Claims Reserving Methods in Insurance, Wiley 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>This course will be held in English and counts towards the diploma "Aktuar SAV". For the latter, see details under www.actuaries.ch.</p> <p>Basic knowledge in probability theory is assumed.</p>				
401-3953-00L	Interest Rate Modeling in Discrete Time	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich

Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to stochastic interest rate modeling in discrete time. Starting from cash flow valuation with state price deflators, we derive the equivalent martingale measures for pricing financial instruments and derivatives of primary assets. The lecture is supplemented by several examples such as the Vasicek model where we also study model calibration.
Lernziel	The students are familiar with the basic terminology of stochastic interest rate modeling and he is able to transfer his (financial) mathematical knowledge to real world pricing of cash flows and financial instruments.
Inhalt	The following topics are covered: 1) stochastic discounting with state price deflators 2) equivalent martingale measures 3) pricing of cash flows and primary assets 4) pricing of derivatives, e.g. European put options 5) (multi-factor) Vasicek state price deflator model 6) Heath-Jarrow-Morton interest rate modeling framework
Skript	Part I of: Wüthrich, M.V., Merz, M. (2013). Financial Modeling, Actuarial Valuation and Solvency in Insurance. Springer.
Literatur	For further reading: Brigo, D., Mercurio, F. (2006). Interest Rate Models - Theory and Practice. 2nd Edition, Springer. Filipovic, D. (2009). Term-Structure Models. A Graduate Course. Springer.
Voraussetzungen / Besonderes	The exams ONLY take place during the official ETH examination period. Prerequisites: knowledge of probability theory and applied stochastic processes.

401-3922-00L	Life Insurance Mathematics	W	4 KP	2V	M. Koller
Kurzbeschreibung	The classical life insurance model is presented together with the important insurance types (insurance on one and two lives, term and endowment insurance and disability). Besides that the most important terms such as mathematical reserves are introduced and calculated. The profit and loss account and the balance sheet of a life insurance company is explained and illustrated.				

401-3924-00L	Nicht-Leben Versicherungsmathematik	W	4 KP	2V	A. Gisler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung will eine Einführung in die mathematischen Methoden vermitteln, die in der Nicht-Lebensversicherung zum Einsatz gelangen. Behandelt werden praxisrelevante Schwerpunktthemen aus der Risikotheorie.				
Inhalt	In der Vorlesung werden die wichtigsten Grundprinzipien und mathematischen Verfahren der Nicht-Leben Versicherungsmathematik behandelt. Neben der Theorie wird immer auch der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt.				

Es wird ein Skript und Übungsserien mit Lösungen abgegeben. Die Vorlesung ist in drei Hauptkapitel gegliedert:

1. Grundüberlegungen zum Versicherungsprinzip und zur Prämienbestimmung.
Hier werden generelle Überlegungen zum Wesen der Versicherung angestellt: Begriff der Solidarität, Ausgleich im Kollektiv, Prämienberechnungsprinzipien, Risiko, Risikomasse und Risikokapital. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Risikokapitalbestimmung und die Prinzipien des SST gelegt.
2. Modellierung von Schadenanzahl, Schadenhöhen und Gesamtschadenverteilung.
Es werden die wichtigsten Schadenanzahl- und Schadenhöhen-Verteilungen sowie die Gesamtschadenverteilung und deren Berechnung mit dem Panjer-Algorithmus behandelt. Als spezielle Anwendung wird auf die Modellierung des versicherungs-technischen Risikos im SST eingegangen.
3. Tariffkalkulation
In diesem Kapitel werden multivariate Modelle mit mehreren Tarifkriterien behandelt. Insbesondere werden die verallgemeinerten linearen Modelle und deren Anwendung in der Tarifierung vorgestellt.

Skript Nicht-Leben Versicherungsmathematik

►►► Auswahl: Mathematische Physik, Theoretische Physik

Im Bachelor-Studiengang Mathematik ist auch 402-0205-00L Quantenmechanik I als Wahlfach anrechenbar, aber nur unter der Bedingung, dass 402-0224-00L Theoretische Physik nicht angerechnet wird (weder im Bachelor- noch im Master-Studiengang). Wenden Sie sich für die Kategorizuordnung nach dem Verfügen des Prüfungsergebnisses an das Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0830-00L	General Relativity	W	10 KP	4V+2U	P. Jetzer
Kurzbeschreibung	Manifold, Riemannian metric, connection, curvature; Special Relativity; Lorentzian metric; Equivalence principle; Tidal force and spacetime curvature; Energy-momentum tensor, field equations, Newtonian limit; Post-Newtonian approximation; Schwarzschild solution; Mercury's perihelion precession, light deflection.				
Lernziel	Basic understanding of general relativity, its mathematical foundations, and some of the interesting phenomena it predicts.				
Literatur	Suggested textbooks: C. Misner, K. Thorne and J. Wheeler: Gravitation S. Carroll - Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity R. Wald - General Relativity S. Weinberg - Gravitation and Cosmology N. Straumann - General Relativity with applications to Astrophysics				

►►► Auswahl: Mathematische Optimierung, Diskrete Mathematik, Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2903-00L	Introduction to Optimization	W	5 KP	2V+1U	R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical treatment of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Advanced optimization theory and algorithms.				

Inhalt	<p>Part I (linear optimization)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Polyhedral theory. - Farkas' Lemma. - Simplex method. - Duality theory. - Total unimodularity and network flows. <p>Part II (from linear to convex optimization):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interior point algorithm. - Newton method. - Projected gradient algorithms. - Lagrange relaxations. <p>Part III (mixed-integer optimization):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geometry of formulations. - 0/1-lift and project. - Cutting plane theory. - Dynamic programming. <p>Part IV (combinatorial optimization):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basics on independence systems and matroids. - Intersection of two matroids. - Matchings in bipartite and general graphs. 				
401-3905-61L	Topics in Mathematics of Computer Science	W	6 KP	2V+1U	M. Cochand
Kurzbeschreibung	Pseudorandomness, Extractors, indistinguishability, hardness versus randomness, list-decoding, derandomization, BPP.				
Lernziel	The goal is to expose math-students to fundamental issues and techniques of Pseudorandomness, one of the most fruitful domain of research in TCS over the past 20 years. The goal is neither Cryptography nor the practical implementation of PRG's.				
Inhalt	Pseudorandomness, Extractors, indistinguishability, hardness versus randomness, list-decoding, derandomization, BPP.				
Skript	The slides of the lecture will be made available to the students.				
Voraussetzungen / Besonderes	We assume the basic ETH-background in Math (in particular: Discrete probability, finite fields, NP-completeness).				
401-3053-63L	Topics in Discrete Mathematics	W	4 KP	2V	B. Sudakov
Kurzbeschreibung	While in the past many of the basic combinatorial results were obtained by ingenuity and detailed reasoning, the modern theory has grown out of this early stage and often relies on deep, well-developed tools. The course will cover over a dozen virtually independent topics, chosen to illustrate several such techniques.				
Lernziel	The aim of the course is to introduce students to Combinatorics, a fundamental mathematical discipline as well as an essential component of many mathematical areas. While in the past many of the basic combinatorial results were obtained by ingenuity and detailed reasoning, the modern theory has grown out of this early stage and often relies on deep, well-developed tools. The course will cover over a dozen virtually independent topics, chosen to illustrate several such techniques. This is an ultimate fun course, showcasing the gems of modern Combinatorics.				
Voraussetzungen / Besonderes	Aimed at 3rd year undergrads and master students who already had basic courses in Combinatorics.				
252-1425-00L	Computational Geometry	W	7 KP	3V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Computational Geometry is about the design and analysis of efficient algorithms for geometric problems, typically in low dimensions (2,3,...). Geometric algorithms are used in many application domains, such as geographic information systems, computer graphics, or geometric modeling.				
Lernziel	The goal is to make students familiar with fundamental concepts, techniques and results in computational geometry, in order to enable them to model, analyze, and solve theoretical and practical problems in various application domains.				
Inhalt	The lecture addresses the theoretical foundations of geometric data structures and introduces important design paradigms for geometric algorithms. We also study combinatorial techniques to describe and analyze the complexity of geometric structures.				
	The contents vary slightly from year to year. Most likely, a large subset of the following topics will be covered: Polygons, convex hull, line sweep, doubly connected edge lists, Delaunay triangulations, randomized incremental construction, trapezoidal maps, point location, Voronoi diagrams, low-dimensional linear programming, line arrangements, motion planning, Davenport-Schinzel sequences, epsilon nets.				
Skript	Lecture notes covering the material of the course will be made available.				
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Cheong, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008.				
	Satyan Devadoss, Joseph O'Rourke, Discrete and Computational Geometry, Princeton University Press, 2011.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course assumes basic knowledge of algorithms, data structures, and discrete mathematics, as supplied in the first two years of the Bachelor Studies at ETH. Outlook: Every fall semester there is a seminar "Computational Geometry and Geometric Graphs". It is possible to attend the seminar in parallel to the lecture. There are ample possibilities for Semester-, Bachelor- and Master Theses in the area.				
252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a good model for the behavior and interaction of selfish users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of selfish agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				

Inhalt	<p>The internet forms a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good.</p> <p>This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth.</p> <p>Outline:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks
Skript	No lecture notes.
Literatur	<p>"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008;</p> <p>"Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004</p> <p>Several copies of both books are available in the Computer Science library.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic.</p> <p>Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. No knowledge of game theory is required. Basic knowledge of algorithms (Informatik Grundstudium level) and calculus is sufficient.</p>

252-1409-00L	Graphs and Algorithms: Advanced Topics	W	5 KP	2V+1U+1A	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	k-trees, matchings (Tutte's Theorem, Edmonds' Algorithm), network flows (Goldberg-Tarjan Algorithm), planar graphs (Kuratowski's Theorem, Lipton-Tarjan separators), stable matchings, list coloring (Galvin's Theorem), extremal graph theory (Erdos-Stone Theorem)				
Lernziel	Upon successful completion of the course, the students are expected to be familiar with some of the central open problems of modern graph theory and with some of the main tools that were developed in order to tackle these problems. Their understanding of the learned tools is expected to be deep enough for them to apply these tools independently.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course requires "Graphs and Algorithms" or a similar lecture.				
	Attending the course without a preceding course on graph theory is possible if the student is willing to do some extra reading and to accept some standard theorems on graphs without proofs.				

252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005) 				

►►► Auswahl: Weitere Gebiete

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3502-61L	Reading Course ■ <i>Weitere Informationen</i> www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE	W	2 KP	4A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 2 Kreditpunkte.				
401-3503-61L	Reading Course ■ <i>Weitere Informationen</i> www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE	W	3 KP	6A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 3 Kreditpunkte.				
401-3504-63L	Reading Course ■ <i>Weitere Informationen</i> www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE	W	4 KP	9A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				

Voraussetzungen / Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv
Besonderes oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit
Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 4 Kreditpunkte.

►►► Kern- und Wahlfächer (Mathematik Master)

Kernfächer (Mathematik Master)

Wahlfächer (Mathematik Master)

► Ergänzende Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-1511-00L	Geometrie	W	3 KP	2V+1U	G. Felder
Kurzbeschreibung	Euklidische Geometrie, kartesische Koordinaten, Isometrien, Symmetriegruppen. Kegelschnitte und projektive Geometrie. Die hyperbolische Ebene.				
Lernziel	Grundlagen der Geometrie. Begriff von Gruppe und ihre Anwendung in der Geometrie. Euklidische und nichteuklidische Geometrien.				
Literatur	H. Knörrer: Geometrie. Vieweg Verlag R. Hartshorne: Geometry: Euclid and beyond. Springer Verlag D. Hilbert, S. Cohn-Vossen: Anschauliche Geometrie. Springer Verlag				
401-1003-63L	Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung	W	2 KP	2V	H. R. Künsch
	<i>Für Studierende im zweiten Studienjahr (3. Semester).</i>				
Kurzbeschreibung	Es werden Resultate und Modelle mit endlichen Wahrscheinlichkeitsräumen diskutiert, die in den üblichen Vorlesungen nicht zur Sprache kommen, und die mit den Kenntnissen aus dem Basisjahr behandelt werden können. Die Beispiele stammen aus der Algorithmik und der statistischen Physik.				
Lernziel	Vertrautheit mit den grundlegenden Begriffen der Wahrscheinlichkeitstheorie auf endlichen Räumen und Kenntnis einiger interessanter Anwendungen.				
Inhalt	Kodierung, Mischen von Karten, Randomisierte Algorithmen, Markovketten auf endlichen Zustandsräumen, Kopplung				
Voraussetzungen / Besonderes	Lineare Algebra und Analysis aus dem Basisjahr.				
402-0351-00L	Astronomie	W	2 KP	2V	H. M. Schmid, W. Schmutz
Kurzbeschreibung	Ein Überblick über die wichtigsten Gebiete der heutigen Astronomie: Planeten, Sonne, Sterne, Milchstrasse, Galaxien und Kosmologie.				
Lernziel	Einführung in die Astronomie mit einem Überblick über die wichtigsten Gebiete der heutigen Astronomie. Diese Vorlesung dient auch als Grundlage für die Astrophysikvorlesungen der höheren Semester.				
Inhalt	Planeten, Sonne, Sterne, Milchstrasse, Galaxien und Kosmologie.				
Skript	Astronomie. Harry Nussbaumer, Hans Martin Schmid vdf Vorlesungsskripte (8. Auflage)				
Literatur	Der Neue Kosmos. A. Unsöld, B. Baschek Springer				

► Weitere geeignete Fächer im zweiten Studienjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	W	7 KP	4V+2U	R. Renner
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisel, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.				

► Seminare

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3650-63L	Numerical Analysis Seminar	W	4 KP	2S	Noch nicht bekannt
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
401-3350-63L	Einführung in die Theorie der Minimalflächen	W	4 KP	2S	M. Struwe
401-3050-63L	Student Seminar in Combinatorics: Theory of Oriented Matroids	W	4 KP	2S	K. Fukuda
Kurzbeschreibung	The main objective of this seminar is to study and to appreciate the power of the oriented matroid theory by reading some important papers and manuscripts.				
Lernziel	The notion of oriented matroids was first introduced in 1974-75 by three mathematicians, Robert Bland, Michel Las Vergnas and Jim Lawrence, independently. It is a combinatorial abstraction of vector subspaces of the real space \mathbb{R}^n . Many fundamental theorems on convex polyhedra, arrangements of hyperplanes, configurations of points in \mathbb{R}^n , directed graphs and linear optimization can be generalized to this abstract setting. Quite amazingly, this rich framework is defined by a simple set of combinatorial axioms. The seminar is to study and to appreciate the power of this notion by reading some important papers and manuscripts.				
Literatur	Here is a document containing articles and scheduling for the seminar: http://www.inf.ethz.ch/personal/fukudak/lect/omsemi/omseminar2013_ref.pdf (last update on 2013-11-25). It will get updated as the seminar progresses. Please check the revised dates frequently.				
	For the general introduction, please go to the homepage of oriented matroids: http://www.om.math.ethz.ch/?p=home . The doctoral thesis of Lukas Finschi is available there and those interested in the seminar are suggested to look at Chapter 0 which gives an excellent introduction to the theory.				
	Final reports submitted by registered students will be uploaded in: http://www-oldurls.inf.ethz.ch/personal/fukudak/lect/omsemi/2013/reports/ .				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of linear algebra, graph theory and linear optimization (linear programming).				
401-3000-63L	Renormalization	W	4 KP	2S	H. Knörrer

Kurzbeschreibung	Renormalization is an important technique in mathematical physics. We intend to study various aspects in quantum field theory and quantum statistical mechanics.
Inhalt	Basic field theory, Evaluation of Gaussian Integrals, Feynman Graphs, Polymer Systems, The renormalization group for Φ^4_2 , Hopf algebras and renormalization,
Literatur	Manfred Salmhofer: Renormalization. Springer 1998 Kreimer, Dirk: New mathematical structures in renormalizable quantum field theories. Ann. Physics 303 (2003) and others
Voraussetzungen / Besonderes	"Complex Analysis. Basic quantum mechanics and quantum field theory help understanding and are recommended Talks can be given in German or English.

401-3910-63L	Information Theoretic Methods for Portfolio Construction	W	4 KP	2S	W. C. Strong
Kurzbeschreibung	Standard portfolio theory as taught in financial economics and mathematics is plagued by overly complex market models. When the parameters of these models are naively fit to historical data, the out-of-sample performance tends to be poor - a sign of overfitting. Information theory provides some tools to avoid this problem, which we will explore in this seminar.				
Lernziel	To learn about the contributions of information theory to portfolio construction and to generate ideas for future paths forward.				
Inhalt	No prior knowledge of information theory is assumed, so we will start by covering substantial material on it. We will apply this knowledge to understanding Universal Portfolios. These portfolios asymptotically achieve the same growth rate as the best constant-weight portfolio in hindsight (which is not an implementable strategy). Their strengths and weaknesses will be critiqued. From there we will cover the maximum entropy principle and its use in statistical physics via Gibbs distributions. This approach is adaptable to optimization problems, but a crucial temperature parameter must be supplied. Whereas the temperature is usually a readily measurable quantity of a physical system, in optimization problems it's not obvious how it should be chosen. Choosing it well is equivalent to balancing between overfitting and underfitting on the historical data. A temperature may be chosen with as few as $n=2$ data points by using the approximation set coding method developed by Prof. Buhmann at ETH. This allows for using Gibbs distributions as a tool in portfolio construction while balancing between overfitting and underfitting.				
Literatur	Books Elements of Information Theory (2nd ed.) by Thomas and Cover. Papers Cover, Thomas M. "Universal portfolios." Mathematical finance 1.1 (1991): 1-29. Cover, Thomas M., and Erik Ordentlich. "Universal portfolios with side information." Information Theory, IEEE Transactions on 42.2 (1996): 348-363. Jamshidian, Farshid. "Asymptotically optimal portfolios." Mathematical Finance 2.2 (1992): 131-150. Buhmann, Joachim M. "Context sensitive information: Model validation by information theory." Pattern Recognition. Springer Berlin Heidelberg, 2011. 12-21.				
Voraussetzungen / Besonderes	401-0603-00L Stochastics (Probability and Statistics) (or an equivalent course) OR 227-0417-00L Information Theory I (or an equivalent course)				

263-4200-00L	Seminar SAT	W	2 KP	2S	E. Welzl
Kurzbeschreibung	Study and presentation of research papers from the literature on "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms".				
Lernziel	Goal of this seminar is to study and present, in continuation of the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms", research papers from the literature.				
Literatur	A list of papers for presentations will be distributed at the beginning of the seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar builds heavily on the material covered in the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms." Successful completion of that course is a prerequisite for participation in the seminar.				
263-4203-00L	Computational Geometry and Geometric Graphs	W	2 KP	2S	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	This seminar is held once a year and complements the courses Computational Geometry and Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms. Students of the seminar will present original research papers, some classic and some of them very recent. The seminar is a good preparation for a master, diploma, or semester thesis in the area.				
Lernziel	Each student is expected to read, understand, and elaborate on a selected research paper. To this end, (s)he should give a 45-min. presentation about the paper. The process includes * getting an overview of the related literature; * understanding and working out the background/motivation: why and where are the questions addressed relevant? * understanding the contents of the paper in all details; * selecting parts suitable for the presentation; * presenting the selected parts in such a way that an audience with some basic background in geometry and graph theory can easily understand and appreciate it.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend the seminar, some basic knowledge in (discrete and computational) geometry and graphs and algorithms is required. Thus, previous participation in some of the courses "Graphs and Algorithms", "Computational Geometry", "Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms", or similar courses is strongly encouraged. It is also possible to take this seminar in parallel to the lecture "Computational Geometry".				

Seminare (Mathematik Master)

► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3990-10L	Bachelor-Arbeit ■ <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die</i>	O	8 KP	11D	Professor/innen

entsprechenden Formulare befinden sich in der
 Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1 und HG G 33.2.
 Weitere Informationen
www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE

Kurzbeschreibung Die Bachelor-Arbeit dient der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Sie soll die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Zusätzliche Veranstaltungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5000-00L	Zurich Colloquium in Mathematics	E-	0 KP		P. L. Bühlmann, M. Burger, T. Kappeler, H. Knörrer, A. Kresch, S. Mishra, V. Schroeder, W. Werner
401-5990-00L	Zurich Graduate Colloquium	E-	0 KP	1K	A. Iozzi
Kurzbeschreibung	The Graduate Colloquium is an informal seminar aimed at graduate students and postdocs whose purpose is to provide a forum for communicating one's interests and thoughts in mathematics.				
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht	E-	0 KP		N. Hungerbühler, M. Akveld, J. Hromkovic, H. Klemenz
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.				
402-0101-00L	The Zurich Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	R. Renner, B. Batlogg, N. Beisert, G. Blatter, M. Carollo, M. Christandl, C. Degen, G. Dissertori, K. Ensslin, T. Esslinger, J. Faist, M. Gaberdiel, T. K. Gehrman, A. Gehrman- De Ridder, G. M. Graf, J. Home, S. Huber, A. Imamoglu, P. Jetzer, S. Johnson, U. Keller, K. S. Kirch, S. Lilly, L. M. Mayer, J. Mesot, M. R. Meyer, B. Moore, F. Pauss, D. Pescia, A. Refregier, A. Rubbia, K. Schawinski, T. C. Schulthess, M. Sigris, M. Troyer, J. F. van der Veen, A. Vaterlaus, R. Wallny, A. Wallraff, W. Wegscheider, D. Wyler, A. Zheludev
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Occasionally, talks may be delivered in German.				
402-0800-00L	The Zurich Theoretical Physics Colloquium	E-	0 KP	1S	N. Beisert, G. Blatter, M. Christandl, M. Gaberdiel, T. K. Gehrman, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, S. Huber, P. Jetzer, L. M. Mayer, B. Moore, R. Renner, T. C. Schulthess, M. Sigris, M. Troyer, D. Wyler
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge evtl. auch auf Deutsch				
251-0100-00L	Kolloquium für Informatik	E-	0 KP	2K	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				
Inhalt	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				

Mathematik Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Mathematik DZ

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

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

Es muss entweder Fachdidaktik Mathematik I oder Fachdidaktik Mathematik II (im Frühjahrssemester) belegt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3971-11L	Fachdidaktik Mathematik I <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom oder Mathematik DZ an der ETH oder Mathematik Lehrdiplom an der UZH möglich.</i>	W	4 KP	2G	K. Barro
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen Erkenntnisse aus der empirischen mathematikdidaktischen Forschung und über Best Practice sowie Theorieansätze zum Unterricht in verschiedenen Themengebieten der Mathematik kennen und nutzen. Es werden methodische Vorschläge verglichen und Unterrichtsentwürfe diskutiert.				
Lernziel	Auf der Grundlage ihres Mathematikverständnisses, von Wissen aus der Lehr-/Lern- und der fachdidaktischen Forschung, sowie über Best Practice, können die Absolventinnen und Absolventen motivierende und kognitiv anregende Lernarrangements entwerfen, die Lernprozesse auslösen und unterhalten. Ziel dabei ist, einen entsprechenden Lehrplan umzusetzen, so dass der Mathematikunterricht einerseits allgemein bildenden Wert hat und die Schüler/-innen andererseits die für ein Hochschulstudium erforderlichen Grundkenntnisse erwerben.				
401-9987-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Mathematik ■ <i>Unterrichtspraktikum Mathematik für DZ und Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none">- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht.- Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln.- Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk.- Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen.- Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen.- Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
401-9983-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach.</i>	O	2 KP	4A	M. Akveld, K. Barro, N. Hungerbühler, U. Manz, D. Stoffer
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden <ul style="list-style-type: none">- sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren.- zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

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

401-5371-00L	Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische W Systeme	4 KP	2V+1K	U. Kirchgraber, D. Stoffer	
Kurzbeschreibung	Vorhersagen machen zu können ist ein zutiefst menschliches Anliegen, das verlässlich nur mit Mitteln der Mathematik gelingt. Dabei spielen Differentialgleichungen eine zentrale Rolle. Inzwischen ist mehr oder weniger akzeptiert, dass eine Einführung in das Thema Teil des gymnasialen Unterrichts sein soll. Es werden schulnahe Zugänge und Hintergrundwissen vermittelt.				
Lernziel	Viele mathematische Entwicklungen haben Wurzeln in der Schulmathematik, sodass man sich ihnen auf unterschiedlichen Niveaus nähern kann. Das trifft auf das Thema Differentialgleichungen und dynamische Systeme ganz besonders zu. Es knüpft unmittelbar an die Differentialrechnung, wie sie am Gymnasium unterrichtet wird, an. Die Schüler/-innen begegnen einer hoch interessanten mathematischen Denkfigur, die überdies von grosser praktischer Bedeutung ist. Die LV erschliesst den Studierenden sowohl schulnahes Wissen wie Hintergrundwissen, so dass sie gerüstet sind, einen dem jeweiligen Profil ihrer Schüler/-innen angepassten Unterricht zu dem Thema zu konzipieren und zu implementieren. Die Veranstaltung vermittelt - passend zur Aufgabe als Mathematiklehrperson auf der Gymnasialstufe - Anregungen für eine mögliche Form von berufsbezogener Weiterbildung.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte - Von Galilei und Kepler zu Newton: Die Geburt der ersten grossen mathematisch-physikalischen Theorie oder Wie man Bewegungen verlässlich prognostizieren kann - Differentialgleichungen - eine mächtige mathematische Denkfigur - Modellierung mit Differentialgleichungen - Lösungsformeln, numerische Approximation, geometrische Theorie Lernformen Vorlesung mit Diskussion, Übungen				
Skript	Voraussichtlich werden einige Handouts zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Eine Literaturliste wird in der Vorlesung verteilt werden.				
401-3057-00L	Endliche Geometrien II <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Endliche Geometrien I, II: Endliche Geometrien verbinden Aspekte der Geometrie mit solchen der diskreten Mathematik und der Algebra endlicher Körper. Insbesondere werden Modelle der Inzidenzaxiome konstruiert und Schliessungssätze der Geometrie untersucht. Anwendungen liegen im Bereich der Statistik, der Theorie der Blockpläne und der Konstruktion orthogonaler lateinischer Quadrate.				
Lernziel	Endliche Geometrien I, II: Die Studierenden sind in der Lage, Modelle endlicher Geometrien zu konstruieren und zu analysieren. Sie kennen die Schliessungssätze der Inzidenzgeometrie und können mit Hilfe der Theorie statistische Tests entwerfen sowie orthogonale lateinische Quadrate konstruieren. Sie sind vertraut mit Elementen der Theorie der Blockpläne.				
Inhalt	Endliche Geometrien I, II: Endliche Körper, Polynomringe, endliche affine Ebenen, Axiome der Inzidenzgeometrie, Eulersches Offiziersproblem, statistische Versuchsplanung, orthogonale lateinische Quadrate, Transformationen endlicher Ebenen, Schliessungsfiguren von Desargues und Pappus-Pascal, Hierarchie der Schliessungsfiguren, endliche Koordinatenebenen, Schiefkörper, endliche projektive Ebenen, Dualitätsprinzip, endliche Möbiusebenen, selbstkorrigierende Codes, Blockpläne				
Literatur	- Max Jeger, Endliche Geometrien, ETH Skript 1988 - Albrecht Beutelspacher: Einführung in die endliche Geometrie I,II. Bibliographisches Institut 1983 - Margaret Lynn Batten: Combinatorics of Finite Geometries. Cambridge University Press - Dembowski: Finite Geometries.				
401-3059-00L	Kombinatorik II	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Der Kurs Kombinatorik I und II ist eine Einführung in die abzählende Kombinatorik.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, kombinatorische Probleme einzuordnen und die adäquaten Techniken zu deren Lösung anzuwenden.				
Inhalt	Inhalt der Vorlesungen Kombinatorik I und II: Kongruenztransformationen der Ebene, Symmetriegruppen von geometrischen Figuren, Eulersche Funktion, Cayley-Graphen, formale Potenzreihen, Permutationsgruppen, Zyklen, Lemma von Burnside, Zyklenzeiger, Sätze von Polya, Anwendung auf die Graphentheorie und isomere Moleküle.				
401-0293-00L	Mathematik III	W	3 KP	2V+1U	E. W. Farkas
Kurzbeschreibung	Vertiefung der mehrdimensionalen Analysis mit Schwerpunkt in der Anwendung der partiellen Differentialgleichungen, Vertiefung der Linearen Algebra und Einführung in die Systemanalyse.				
Lernziel	Vertiefung und Ausbau des Stoffes Mathematik I/II für die Anwendung in der Systemanalyse.				
Inhalt	- Modellbildung - Lineare Modelle: Vektorräume, Normalformen, Lösungsraum eines Linearen DGL-Systems - Qualitative Aussagen, Nichtlineare Modelle: Stabilität für eine DGL 1.Ordnung, für allgemeine DGL-Systeme - Modelle in Raum und Zeit: Partielle DGL, Fourier-Reihe, -Transformation, Laplace-Operator				
Literatur	Imboden, D. and S. Koch, Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Berlin Heidelberg: Springer Verlag (2008).				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungen Mathematik I/II				
401-3574-61L	Introduction to Knot Theory <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	5 KP	2.5G	
Kurzbeschreibung	Introduction to the mathematical theory of knots. We will discuss some elementary topics in knot theory and we will repeatedly centre on how this knowledge can be used in secondary school.				
Lernziel	The aim of this lecture course is to give an introduction to knot theory. In the course we will discuss the definition of a knot and what is meant by equivalence. The focus of the course will be on knot invariants. We will consider various knot invariants amongst which we will also find the so called knot polynomials. In doing so we will again and again show how this knowledge can be transferred down to secondary school.				
Inhalt	Definition of a knot and of equivalent knots. Definition of a knot invariant and some elementary examples. Various operations on knots. Knot polynomials (Jones, ev. Alexander.....)				

Literatur An extensive bibliography will be handed out in the course.
 Voraussetzungen / Prerequisites are some elementary knowledge of algebra and topology.
 Besonderes

401-9985-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik für DZ und Lehrdiplom.</i>	O	2 KP	4A	M. Akveld, K. Barro, N. Hungerbühler, U. Manz, D. Stoffer
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialem Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

► Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht <i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i>	E-	0 KP		N. Hungerbühler, M. Akveld, J. Hromkovic, H. Klemenz
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				

Mathematik DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Mathematik Lehrdiplom

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

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

► Mathematik als 1. Fach

►► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom für Maturitätsschulen

►► Fachdidaktik in Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3971-11L	Fachdidaktik Mathematik I <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom oder Mathematik DZ an der ETH oder Mathematik Lehrdiplom an der UZH möglich.</i>	O	4 KP	2G	K. Barro
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen Erkenntnisse aus der empirischen mathematikdidaktischen Forschung und über Best Practice sowie Theorieansätze zum Unterricht in verschiedenen Themengebieten der Mathematik kennen und nutzen. Es werden methodische Vorschläge verglichen und Unterrichtsentwürfe diskutiert.				
Lernziel	Auf der Grundlage ihres Mathematikverständnisses, von Wissen aus der Lehr-/Lern- und der fachdidaktischen Forschung, sowie über Best Practice, können die Absolventinnen und Absolventen motivierende und kognitiv anregende Lernarrangements entwerfen, die Lernprozesse auslösen und unterhalten. Ziel dabei ist, einen entsprechenden Lehrplan umzusetzen, so dass der Mathematikunterricht einerseits allgemein bildenden Wert hat und die Schüler/-innen andererseits die für ein Hochschulstudium erforderlichen Grundkenntnisse erwerben.				
401-9983-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach.</i>	O	2 KP	4A	M. Akveld, K. Barro, N. Hungerbühler, U. Manz, D. Stoffer
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
401-9984-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik B ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik für Lehrdiplom, Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	O	2 KP	4A	M. Akveld, K. Barro, N. Hungerbühler, U. Manz, D. Stoffer
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

►► Berufspraktische Ausbildung in Mathematik

►►► Berufspraktische Ausbildung (1. Fach)

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

401-9970-00L	Einführungspraktikum Mathematik ■ <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom oder Mathematik DZ an der ETH möglich. Es wird empfohlen, das Einführungspraktikum nicht vor der ersten Fachdidaktikvorlesung und nicht nach der zweiten Fachdidaktikvorlesung zu belegen.</i>	O	3 KP	6P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
401-3971-99L	Berufspraktische Übungen I ■ <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom oder Mathematik DZ an der ETH möglich. Die Veranstaltung muss zusammen mit der Fachdidaktikvorlesung (Lerneinheit 401-3971-11L) besucht werden.</i>	O	1 KP	1G	K. Barro, N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen Erkenntnisse aus der empirischen mathematikdidaktischen Forschung und über Best Practice, sowie Theorieansätze zum Unterricht in Mathematik kennen und nutzen. Es werden methodische Vorschläge verglichen und Unterrichtsentwürfe diskutiert.				
Lernziel	Auf der Grundlage ihres Mathematikverständnisses, von Wissen aus der Lehr-/Lern- und der fachdidaktischen Forschung, sowie über Best Practice, können die Absolventinnen und Absolventen motivierende und kognitiv anregende Lernarrangements entwerfen, die Lernprozesse auslösen und unterhalten. Ziel dabei ist, einen entsprechenden Lehrplan umzusetzen, so dass der Mathematikunterricht einerseits allgemein bildenden Wert hat und die Schüler/-innen andererseits die für ein Hochschulstudium erforderlichen Grundkenntnisse erwerben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung muss zusammen mit 401-3972-00L besucht werden.				
401-9988-00L	Unterrichtspraktikum Mathematik ■ <i>Unterrichtspraktikum Mathematik für Lehrdiplom mit Mathematik als 1. Fach</i>	O	8 KP	17P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.				
401-9989-00L	Unterrichtspraktikum II Mathematik ■ <i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	W	4 KP	9P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum zum Praktikum für den Erwerb des Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education im entsprechenden Fach. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbaubildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
401-9991-01L	Prüfungslektion untere Stufe Mathematik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion obere Stufe Mathematik" (401-9991-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				

Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 10 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie spätestens 48 Stunden vor der Prüfung den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.

401-9991-02L	Prüfungslektion obere Stufe Mathematik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion untere Stufe Mathematik" (401-9991-01L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 10 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis spätestens 48 Stunden vor der Prüfung den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

►►► Berufspraktische Ausbildung (2 Fächer im 1-Schritt-Verfahren)

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9970-00L	Einführungspraktikum Mathematik ■ <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom oder Mathematik DZ an der ETH möglich. Es wird empfohlen, das Einführungspraktikum nicht vor der ersten Fachdidaktikvorlesung und nicht nach der zweiten Fachdidaktikvorlesung zu belegen.</i>	O	3 KP	6P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

401-9990-00L	Unterrichtspraktikum Mathematik ■ <i>Unterrichtspraktikum Mathematik für Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Mathematik als 1. Fach</i>	O	6 KP	13P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Am Ende ihrer Ausbildung sollen die Studierenden die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag einsetzen und testen: Sie verbringen 3-5 Wochen in einer Schule, hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 30 Lektionen Unterricht. Dieses Praktikum wird ergänzt durch 10 hospitierte Lektionen, die in die mentorierte Arbeit in Fachdidaktik integriert sind.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Die Veranstaltung ist Teil des Ausbildungsbereichs "Berufspraktische Ausbildung" in der Ausbildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education. Die Studierenden sind am Schluss ihrer pädagogisch-didaktischen Ausbildung angelangt und werden nun erneut einer Praktikumslehrperson zugeteilt. Auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie vielfältige Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit ihre fachwissenschaftliche Kompetenz und die Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				

401-9991-01L	Prüfungslektion untere Stufe Mathematik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion obere Stufe Mathematik" (401-9991-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				

Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 10 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie spätestens 48 Stunden vor der Prüfung den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriums-basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.
401-9991-02L	Prüfungslektion obere Stufe Mathematik ■ O 1 KP 2P N. Hungerbühler <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion untere Stufe Mathematik" (401-9991-01L) belegt werden.</i>
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 10 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis spätestens 48 Stunden vor der Prüfung den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriums-basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.

►► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus (1. Fach)

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5371-00L	Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme	W	4 KP	2V+1K	U. Kirchgraber, D. Stoffer
Kurzbeschreibung	Vorhersagen machen zu können ist ein zutiefst menschliches Anliegen, das verlässlich nur mit Mitteln der Mathematik gelingt. Dabei spielen Differentialgleichungen eine zentrale Rolle. Inzwischen ist mehr oder weniger akzeptiert, dass eine Einführung in das Thema Teil des gymnasialen Unterrichts sein soll. Es werden schulnahe Zugänge und Hintergrundwissen vermittelt.				
Lernziel	Viele mathematische Entwicklungen haben Wurzeln in der Schulmathematik, sodass man sich ihnen auf unterschiedlichen Niveaus nähern kann. Das trifft auf das Thema Differentialgleichungen und dynamische Systeme ganz besonders zu. Es knüpft unmittelbar an die Differentialrechnung, wie sie am Gymnasium unterrichtet wird, an. Die Schüler/-innen begegnen einer hoch interessanten mathematischen Denkfigur, die überdies von grosser praktischer Bedeutung ist. Die LV erschliesst den Studierenden sowohl schulnahes Wissen wie Hintergrundwissen, so dass sie gerüstet sind, einen dem jeweiligen Profil ihrer Schüler/-innen angepassten Unterricht zu dem Thema zu konzipieren und zu implementieren. Die Veranstaltung vermittelt - passend zur Aufgabe als Mathematiklehrperson auf der Gymnasialstufe - Anregungen für eine mögliche Form von berufsbezogener Weiterbildung.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte - Von Galilei und Kepler zu Newton: Die Geburt der ersten grossen mathematisch-physikalischen Theorie oder Wie man Bewegungen verlässlich prognostizieren kann - Differentialgleichungen - eine mächtige mathematische Denkfigur - Modellierung mit Differentialgleichungen - Lösungsformeln, numerische Approximation, geometrische Theorie				
	Lernformen Vorlesung mit Diskussion, Übungen				
Skript	Voraussichtlich werden einige Handouts zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Eine Literaturliste wird in der Vorlesung verteilt werden.				
401-3057-00L	Endliche Geometrien II	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Endliche Geometrien I, II: Endliche Geometrien verbinden Aspekte der Geometrie mit solchen der diskreten Mathematik und der Algebra endlicher Körper. Insbesondere werden Modelle der Inzidenzaxiome konstruiert und Schliessungssätze der Geometrie untersucht. Anwendungen liegen im Bereich der Statistik, der Theorie der Blockpläne und der Konstruktion orthogonaler lateinischer Quadrate.				
Lernziel	Endliche Geometrien I, II: Die Studierenden sind in der Lage, Modelle endlicher Geometrien zu konstruieren und zu analysieren. Sie kennen die Schliessungssätze der Inzidenzgeometrie und können mit Hilfe der Theorie statistische Tests entwerfen sowie orthogonale lateinische Quadrate konstruieren. Sie sind vertraut mit Elementen der Theorie der Blockpläne.				
Inhalt	Endliche Geometrien I, II: Endliche Körper, Polynomringe, endliche affine Ebenen, Axiome der Inzidenzgeometrie, Eulersches Offiziersproblem, statistische Versuchsplanung, orthogonale lateinische Quadrate, Transformationen endlicher Ebenen, Schliessungsfiguren von Desargues und Pappus-Pascal, Hierarchie der Schliessungsfiguren, endliche Koordinatenebenen, Schiefkörper, endliche projektive Ebenen, Dualitätsprinzip, endliche Möbiusebenen, selbstkorrigierende Codes, Blockpläne				
Literatur	- Max Jeger, Endliche Geometrien, ETH Skript 1988 - Albrecht Beutelspacher: Einführung in die endliche Geometrie I,II. Bibliographisches Institut 1983 - Margaret Lynn Batten: Combinatorics of Finite Geometries. Cambridge University Press - Dembowski: Finite Geometries.				
401-3059-00L	Kombinatorik II	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Der Kurs Kombinatorik I und II ist eine Einführung in die abzählende Kombinatorik.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, kombinatorische Probleme einzuordnen und die adäquaten Techniken zu deren Lösung anzuwenden.				
Inhalt	Inhalt der Vorlesungen Kombinatorik I und II: Kongruenztransformationen der Ebene, Symmetriegruppen von geometrischen Figuren, Eulersche Funktion, Cayley-Graphen, formale Potenzreihen, Permutationsgruppen, Zyklen, Lemma von Burnside, Zyklenzeiger, Sätze von Polya, Anwendung auf die Graphentheorie und isomere Moleküle.				

401-0293-00L	Mathematik III	W	3 KP	2V+1U	E. W. Farkas
Kurzbeschreibung	Vertiefung der mehrdimensionalen Analysis mit Schwerpunkt in der Anwendung der partiellen Differentialgleichungen, Vertiefung der Linearen Algebra und Einführung in die Systemanalyse.				
Lernziel	Vertiefung und Ausbau des Stoffes Mathematik I/II für die Anwendung in der Systemanalyse.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Modellbildung - Lineare Modelle: Vektorräume, Normalformen, Lösungsraum eines Linearen DGL-Systems - Qualitative Aussagen, Nichtlineare Modelle: Stabilität für eine DGL 1.Ordnung, für allgemeine DGL-Systeme - Modelle in Raum und Zeit: Partielle DGL, Fourier-Reihe, -Transformation, Laplace-Operator 				
Literatur	Imboden, D. and S. Koch, Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Berlin Heidelberg: Springer Verlag (2008).				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungen Mathematik I/II				

401-3574-61L	Introduction to Knot Theory	W	5 KP	2.5G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction to the mathematical theory of knots. We will discuss some elementary topics in knot theory and we will repeatedly centre on how this knowledge can be used in secondary school.				
Lernziel	The aim of this lecture course is to give an introduction to knot theory. In the course we will discuss the definition of a knot and what is meant by equivalence. The focus of the course will be on knot invariants. We will consider various knot invariants amongst which we will also find the so called knot polynomials. In doing so we will again and again show how this knowledge can be transferred down to secondary school.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Definition of a knot and of equivalent knots. Definition of a knot invariant and some elementary examples. Various operations on knots. Knot polynomials (Jones, ev. Alexander.....) 				
Literatur	An extensive bibliography will be handed out in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites are some elementary knowledge of algebra and topology.				

401-9985-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik A ■	O	2 KP	4A	M. Akveld, K. Barro, N. Hungerbühler, U. Manz, D. Stoffer
	<i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik für DZ und Lehrdiplom.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	<p>Das Ziel ist, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren. 				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturliteraturarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialen Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um.</p> <p>Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.</p>				
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

401-9986-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik B ■	O	2 KP	4A	M. Akveld, K. Barro, N. Hungerbühler, U. Manz, D. Stoffer
	<i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik für Lehrdiplom und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				

►► Wahlpflicht

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

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren:

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

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9951-58L	Mathematikdidaktik des gymnasialen Unterrichts auf der Sekundarstufe I	W	3 KP	2S	R. Schelldorfer
	<i>Belegung nur mit Immatrikulation für Lehrdiplom oder DZ</i>				

	<i>an der ETH oder Lehrdiplom an der UZH möglich.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden werden mit den Themen des gymnasialen Unterrichts auf der Sekundarstufe I (erste drei Jahre des Langgymnasiums oder erstes Jahr des Kurzgymnasiums) vertraut gemacht: Die zentralen Inhalte von Geometrie, Arithmetik & Algebra sowie Sachrechnen werden durchleuchtet.				
Lernziel	Im gymnasialen Unterricht der Sekundarstufe I (erste drei Jahre Langgymnasium oder erstes Jahr des Kurzgymnasiums) werden zentrale Begriffe und Denkweisen der Mathematik neu eingeführt oder vertieft betrachtet, wie z.B. Variable, Funktion, Beweisen. Dies erfordert eine sorgfältige didaktische Analyse der Lehrperson, indem die Voraussetzungen der Schüler/-innen sowie die mathematischen und kognitionspsychologischen Anforderungen untersucht und reflektiert werden.				
Inhalt	Beispiele von Schülerarbeiten geben in diesem Seminar einen Einblick in die mathematische Denkwelt der Schülerinnen und Schüler. Vielfältige Aufgaben zum Einsatz im Unterricht werden vorgestellt, selber gelöst und diskutiert. - Arithmetik und Algebra: Zahlbereiche, Form und Inhalt in der Algebra - Geometrie: Konstruieren-Berechnen-Beweisen, dynamische Geometrie (Geogebra). - Sachrechnen: Funktionsbegriff, mathematische Modellierung. - Aktuelle mathematikdidaktische Aspekte wie Lernprozesse, Grundvorstellungen, Kompetenzen, offene Aufgaben.				
Skript	Zahlreiche begleitende Unterlagen werden abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Seminar mit Übungen				

252-0855-00L	Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht	W	3 KP	3G	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Die Lerneinheit "Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht" befasst sich primär mit der Untersuchung des allgemein bildenden Charakters der Informatik, mit der Verknüpfung zwischen der algorithmischen und der mathematischen Denkweise, und mit der fachlich und didaktisch überlegten Einbettung von Informatikinhalten in den gymnasialen Mathematikunterricht.				
Lernziel	Die übergeordnete Zielsetzung der Lerneinheit besteht darin, Szenarien für die Vermittlung von allgemeinbildenden Informatikgrundlagen im engen Zusammenhang mit Inhalten und Methoden der Mathematik aufzuzeigen. Der Besuch der Lerneinheit ermöglicht es einer Mathematiklehrperson, innerhalb des gymnasialen Mathematikunterrichts ausgewählte Grundthemen der Informatik fundiert und nachhaltig zu unterrichten. Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Informatik im breiten und tiefen Kontext. Aus diesem Verständnis heraus sind sie in der Lage, Unterrichtsunterlagen zum erfolgreichen Wissenstransfer zu erarbeiten und ihre Begeisterung für das Fach an die Schülerinnen und Schüler weiterzugeben. Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden, ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung von Schülerinnen und Schülern. Sie fördern die Selbstständigkeit der Lernenden, sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten sowie ein gutes Lernklima aufzubauen. Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Die Studierenden sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.				
Inhalt	Die Lerneinheit befasst sich mit allgemein bildenden Inhalten des Informatikunterrichts und deren Integrationsmöglichkeiten in den Mathematikunterricht der gymnasialen Stufe. Der inhaltliche Fokus liegt auf denjenigen Informatikinhalten, die einen engen fachlichen Bezug zur Mathematik aufweisen, die die Entwicklung der Denkweise der Jugendlichen auf einzigartige Art und Weise ermöglichen, und die zum Verständnis unserer Welt sowie zur Hochschulreife beitragen. Die Hauptthemen der Lerneinheit "Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht" bieten einen fachlichen und didaktischen Mehrwert für den Mathematikunterricht. Es werden die Didaktik der Logik, der Kryptologie, der Automatentheorie, der Berechenbarkeit und der Grundlagen der Programmierung behandelt. Einerseits wird das Verständnis für Grundbegriffe der Wissenschaft wie Algorithmus, Programm, Komplexität, Determinismus, Berechnung, Automat, Verifikation, Testen, Sicherheit eines Kryptosystems und sichere Kommunikation geschaffen, und andererseits wird über deren fachlich korrekte und didaktisch nachhaltige Einbettung in den Mathematikunterricht reflektiert. Im Rahmen einer semesterbegleitenden Übung entwickeln und dokumentieren die Studierenden eine adaptive Unterrichtseinheit für den Mathematikunterricht, in welcher Inhalte aus der Mathematik und Konzepte aus der Informatik integriert werden. Dabei lernen sie den Umgang mit den im Unterricht eingeführten Lehrmethoden und -techniken.				
Skript	Literatur wird angegeben. Zusätzliche Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	J. Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. Vieweg+Teubner; Auflage: 2 (2008). K. Freiermuth, J. Hromkovic, L. Keller und B. Steffen: Einführung in die Kryptologie: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 1 (2010). J. Hromkovic: Berechenbarkeit: Logik, Argumentation, Rechner und Assembler, Unendlichkeit, Grenzen der Automatisierbarkeit. Vieweg+Teubner; Auflage: 1 (2011). H.-J. Böckenhauer, J. Hromkovic: Formale Sprachen: Endliche Automaten, Grammatiken, lexikalische und syntaktische Analyse. Springer Vieweg; Auflage: 1 (Januar 2013). J. Hromkovic: Einführung in die Programmierung mit LOGO: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 2 (2012)				

siehe Wahlpflicht Lehrdiplom für Maturitätsschulen

▶ Mathematik als 2. Fach

▶▶ Fachdidaktik in Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3971-11L	Fachdidaktik Mathematik I <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom oder Mathematik DZ an der ETH oder Mathematik Lehrdiplom an der UZH möglich.</i>	O	4 KP	2G	K. Barro

Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen Erkenntnisse aus der empirischen mathematikdidaktischen Forschung und über Best Practice sowie Theorieansätze zum Unterricht in verschiedenen Themengebieten der Mathematik kennen und nutzen. Es werden methodische Vorschläge verglichen und Unterrichtsentwürfe diskutiert.				
Lernziel	Auf der Grundlage ihres Mathematikverständnisses, von Wissen aus der Lehr-/Lern- und der fachdidaktischen Forschung, sowie über Best Practice, können die Absolventinnen und Absolventen motivierende und kognitiv anregende Lernarrangements entwerfen, die Lernprozesse auslösen und unterhalten. Ziel dabei ist, einen entsprechenden Lehrplan umzusetzen, so dass der Mathematikunterricht einerseits allgemein bildenden Wert hat und die Schüler/-innen andererseits die für ein Hochschulstudium erforderlichen Grundkenntnisse erwerben.				
401-9983-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach.</i>	O	2 KP	4A	M. Akveld, K. Barro, N. Hungerbühler, U. Manz, D. Stoffer
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

401-9984-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik B ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik für Lehrdiplom, Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	O	2 KP	4A	M. Akveld, K. Barro, N. Hungerbühler, U. Manz, D. Stoffer
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

►► Berufspraktische Ausbildung in Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9987-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Mathematik ■ <i>Unterrichtspraktikum Mathematik für DZ und Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				

Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.

► **Kolloquien**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht <i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i>	E-	0 KP		N. Hungerbühler , M. Akveld, J. Hromkovic, H. Klemenz
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				

Mathematik Lehrdiplom - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Mathematik Master

► Kernfächer und Wahlfächer

►► Kernfächer

►►► Kernfächer aus Bereichen der reinen Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3132-00L	Commutative Algebra	W	10 KP	4V+1U	R. Pandharipande
Kurzbeschreibung	This course is meant to provide an introduction to commutative algebra that equips the student to start studying the basics of algebraic geometry.				
Lernziel	About the course: We shall closely follow the text "Introduction to Commutative Algebra" by M. F. Atiyah and I. G. Macdonald. Wherever possible, there will be extra focus on exercises that lead towards the basics of Algebraic Geometry. Topics include <ul style="list-style-type: none"> * Basics about rings, ideals and modules * Localisation * Primary decomposition * Integral dependence and valuations * Noetherian rings * Completions * Basic dimension theory 				
Literatur	References: 1. "Introduction to Commutative Algebra" by M. F. Atiyah and I. G. Macdonald (Addison-Wesley Publ., 1969) 2. "Commutative algebra. With a view towards algebraic geometry" by D. Eisenbud (GTM 150, Springer Verlag, 1995)				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Algebra I (or a similar introduction to the basic concepts of ring theory).				
401-3225-00L	Lie Groups I	W	8 KP	4G	M. Burger
Kurzbeschreibung	Topological groups and Haar measure. Definition of Lie groups, examples of local fields and examples of discrete subgroups; basic properties; Lie subgroups. Lie algebras and relation with Lie groups: exponential map, adjoint representation. Semisimplicity, nilpotency, solvability, compactness: Killing form, Lie's and Engel's theorems. Definition of algebraic groups and relation with Lie groups.				
Lernziel	The goal is to have a broad though foundational knowledge of the theory of Lie groups and their associated Lie algebras with an emphasis on the algebraic and topological aspects of it.				
Literatur	A.Sagle & R. Walde: "Introduction to Lie groups and Lie algebras" (Academic Press, '73) F.Warner: "Foundations of differentiable manifolds and Lie groups" (Springer) H. Samelson: "Notes on Lie algebras" (Springer, '90) S.Helgason: "Differential geometry, Lie groups and symmetric spaces" (Academic Press, '78) A.Knapp: "Lie groups, Lie algebras and cohomology" (Princeton University Press)				
Voraussetzungen / Besonderes	Topology and basic notions of measure theory. A basic understanding of the concepts of manifold, tangent space and vector field is useful, but could also be achieved throughout the semester.				
401-3001-61L	Algebraic Topology I	W	8 KP	4G	P. Biran
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in algebraic topology. The course will cover the following main topics: the fundamental group, introduction to homotopy theory, homology and cohomology of spaces.				
Literatur	1) A. Hatcher, "Algebraic topology", Cambridge University Press, Cambridge, 2002. Book can be downloaded for free at: http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/ATpage.html See also: http://www.math.cornell.edu/~hatcher/#anchor1772800 2) G. Bredon, "Topology and geometry", Graduate Texts in Mathematics, 139. Springer-Verlag, 1997. 3) E. Spanier, "Algebraic topology", Springer-Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	General topology, linear algebra. Some knowledge of differential geometry and differential topology is useful but not absolutely necessary.				
401-3531-00L	Differential Geometry I	W	11 KP	4V+2U	M. Eichmair
Kurzbeschreibung	In rough terms, we will cover curves in Euclidean space, submanifolds of Euclidean space, and elements of abstract differential and Riemannian geometry. We will cover the following "big" theorems: Jordan curve theorem, theorems of Jellett-Liebmann, Hopf-Rinow, Bonnet-Myers, Gauss-Bonnet, and Hadamard.				
Lernziel	Introduction to differential geometry				
401-3461-00L	Funktionalanalysis I	W	10 KP	4V+1U	M. Struwe
Kurzbeschreibung	Baire Kategorie; Banach Räume und lineare Abbildungen; Prinzipien der Funktionalanalysis: Satz von der offenen Abbildung, Satz vom abgeschlossenen Graphen, Prinzip der gleichmässigen Beschränktheit, Satz von Hahn-Banach; Konvexität; reflexive Räume; Spektraltheorie.				
Skript	M. Struwe: "Funktionalanalysis I".				

►►► Kernfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik ...

vollständiger Titel:

Kernfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik und weiteren anwendungsorientierten Gebieten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3651-00L	Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations	W	10 KP	4V+1U	P. Grohs
	Course audience: 3rd year ETH BSc Mathematics and MSc Mathematics and MSc Applied Mathematics students. Other students are advised to attend the course "Numerical Methods for Partial Differential Equations" (401-0674-00L) in the CSE curriculum during the spring semester.				

Kurzbeschreibung	This course gives a comprehensive introduction into the numerical treatment of linear and non-linear elliptic boundary value problems, related eigenvalue problems and linear, parabolic evolution problems. Emphasis is on theory and the foundations of numerical methods. Practical exercises include MATLAB implementations of finite element methods.
Lernziel	Participants of the course should become familiar with <ul style="list-style-type: none"> * concepts underlying the discretization of elliptic and parabolic boundary value problems * analytical techniques for investigating the convergence of numerical methods for the approximate solution of boundary value problems * methods for the efficient solution of discrete boundary value problems * implementational aspects of the finite element method
Inhalt	A selection of the following topics will be covered: <ul style="list-style-type: none"> * Elliptic boundary value problems * Galerkin discretization of linear variational problems * The primal finite element method * Mixed finite element methods * Discontinuous Galerkin Methods * Boundary element methods * Spectral methods * Adaptive finite element schemes * Singularly perturbed problems * Sparse grids * Galerkin discretization of elliptic eigenproblems * Non-linear elliptic boundary value problems * Discretization of parabolic initial boundary value problems
Skript	Course slides will be made available to the audience.
Literatur	D. Braess: Finite Elements, THIRD Ed., Cambridge Univ. Press, (2007). (Also available in German.) V. Thomée: Galerkin Finite Element Methods for Parabolic Problems, SECOND Ed., Springer Verlag (2006). Additional Literature: D. A. Di Pietro and A. Ern, Mathematical Aspects of Discontinuous Galerkin Methods, vol. 69 SMAI Mathématiques et Applications, Springer, 2012 [DOI: 10.1007/978-3-642-22980-0] Ch. Grossmann and H.-G. Roos: Numerik partieller Differentialgleichungen. S. Brenner and R. Scott: Mathematical theory of finite element methods.
Voraussetzungen / Besonderes	Practical exercises based on MATLAB

401-3601-00L	Probability Theory	W	10 KP	4V+1U	P. Nolin
Kurzbeschreibung	Basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time				
Lernziel	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.				
Inhalt	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.				
Skript	available, will be sold in the course				
Literatur	R. Durrett, Probability: Theory and examples, Duxbury Press 1996 J. Jacod and P. Protter, Probability essentials, Springer 2004 A. Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2006 J. Neveu, Bases mathématiques du calcul des probabilités, Masson 1980 D. Williams, Probability with martingales, Cambridge University Press 1991				
401-3621-00L	Fundamentals of Mathematical Statistics	W	10 KP	4V+1U	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	The course covers the basics of inferential statistics.				

►► Wahlfächer

►►► Wahlfächer aus Bereichen der reinen Mathematik

►►►► Auswahl: Algebra, Topologie, diskrete Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3053-63L	Topics in Discrete Mathematics	W	4 KP	2V	B. Sudakov
Kurzbeschreibung	While in the past many of the basic combinatorial results were obtained by ingenuity and detailed reasoning, the modern theory has grown out of this early stage and often relies on deep, well-developed tools. The course will cover over a dozen virtually independent topics, chosen to illustrate several such techniques.				
Lernziel	The aim of the course is to introduce students to Combinatorics, a fundamental mathematical discipline as well as an essential component of many mathematical areas. While in the past many of the basic combinatorial results were obtained by ingenuity and detailed reasoning, the modern theory has grown out of this early stage and often relies on deep, well-developed tools. The course will cover over a dozen virtually independent topics, chosen to illustrate several such techniques. This is an ultimate fun course, showcasing the gems of modern Combinatorics.				
Voraussetzungen / Besonderes	Aimed at 3rd year undergrads and master students who already had basic courses in Combinatorics.				
401-3059-00L	Kombinatorik II	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Der Kurs Kombinatorik I und II ist eine Einführung in die abzählende Kombinatorik.				

Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, kombinatorische Probleme einzuordnen und die adaequaten Techniken zu deren Loesung anzuwenden.				
Inhalt	Inhalt der Vorlesungen Kombinatorik I und II: Kongruenztransformationen der Ebene, Symmetriegruppen von geometrischen Figuren, Eulersche Funktion, Cayley-Graphen, formale Potenzreihen, Permutationsgruppen, Zyklen, Lemma von Burnside, Zyklenzeiger, Saetze von Poly, Anwendung auf die Graphentheorie und isomere Molekuele.				
401-4113-63L	Jacobi Forms: Computations and Applications	W	4 KP	2V	M. Raum
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to develop the basic theory of Jacobi forms, which generalize modular forms studied in a previous course by Árpád Tóth. We will illustrate how Jacobi forms enter in modern research by surveying one or two examples. The last part of the course focuses on computations with Jacobi forms.				
Skript	Lecture notes will be provided while to course proceeds.				
401-4813-63L	Chiral Algebras, Vertex Algebras, and Factorization Algebras	W	6 KP	3G	G. Fortuna
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to give an introduction to the structure theory of vertex algebras and to relate it to the notion of chiral algebras and factorization algebras.				
Inhalt	see www.math.ethz.ch/mathphysics/giorgia_course				
Literatur	Suggested books and notes: Beilinson, Alexander, and Vladimir Guerchonovitch Drinfeld. Chiral algebras. Vol. 51. Providence, RI: American Mathematical Society, 2004. Frenkel, Edward, and David Ben-Zvi. Vertex algebras and algebraic curves. Vol. 88. Providence: American Mathematical Society, 2001. Kac, Victor G. Vertex algebras for beginners. No. 10. American Mathematical Soc., 1998. Notes (Available online): - N. Rozenblyum. Modules Over a Chiral Algebra, http://arxiv.org/pdf/1010.1998v1.pdf . - Notes on Vertex algebras. http://w3.impa.br/~heluani/files/lect.pdf .				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: To attend this class, you need to be familiar with finite dimensional Lie algebras and have some familiarity with category theory (e.g. the notion of adjoint functors, conservative functors, faithfulness and fully-faithfulness of functors). An approximative knowledge of the theory of D-modules over a scheme is also preferable but not mandatory. During the course, the basic and relevant notions of D-modules will be explained. Problems and exercises: Every week, a certain amount of problems will be proposed in class. Solving them is not a requirement for passing the class. However, due to the amount of material that will be covered in this class, it is highly recommended that you try to solve as many of them as possible. Most of the time, solving problems will be essential for a good understanding of the class.				

►►►► Auswahl: Geometrie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3574-61L	Introduction to Knot Theory <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	5 KP	2.5G	
Kurzbeschreibung	Introduction to the mathematical theory of knots. We will discuss some elementary topics in knot theory and we will repeatedly centre on how this knowledge can be used in secondary school.				
Lernziel	The aim of this lecture course is to give an introduction to knot theory. In the course we will discuss the definition of a knot and what is meant by equivalence. The focus of the course will be on knot invariants. We will consider various knot invariants amongst which we will also find the so called knot polynomials. In doing so we will again and again show how this knowledge can be transferred down to secondary school.				
Inhalt	Definition of a knot and of equivalent knots. Definition of a knot invariant and some elementary examples. Various operations on knots. Knot polynomials (Jones, ev. Alexander.....)				
Literatur	An extensive bibliography will be handed out in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites are some elementary knowledge of algebra and topology.				
401-3057-00L	Endliche Geometrien II <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Endliche Geometrien I, II: Endliche Geometrien verbinden Aspekte der Geometrie mit solchen der diskreten Mathematik und der Algebra endlicher Körper. Insbesondere werden Modelle der Inzidenzaxiome konstruiert und Schliessungssätze der Geometrie untersucht. Anwendungen liegen im Bereich der Statistik, der Theorie der Blockpläne und der Konstruktion orthogonaler lateinischer Quadrate.				
Lernziel	Endliche Geometrien I, II: Die Studierenden sind in der Lage, Modelle endlicher Geometrien zu konstruieren und zu analysieren. Sie kennen die Schliessungssätze der Inzidenzgeometrie und können mit Hilfe der Theorie statistische Tests entwerfen sowie orthogonale lateinische Quadrate konstruieren. Sie sind vertraut mit Elementen der Theorie der Blockpläne.				
Inhalt	Endliche Geometrien I, II: Endliche Körper, Polynomringe, endliche affine Ebenen, Axiome der Inzidenzgeometrie, Eulersches Offiziersproblem, statistische Versuchsplanung, orthogonale lateinische Quadrate, Transformationen endlicher Ebenen, Schliessungsfiguren von Desargues und Pappus-Pascal, Hierarchie der Schliessungsfiguren, endliche Koordinatenebenen, Schiefkörper, endliche projektive Ebenen, Dualitätsprinzip, endliche Möbiusebenen, selbstkorrigierende Codes, Blockpläne				
Literatur	- Max Jeger, Endliche Geometrien, ETH Skript 1988 - Albrecht Beutelspacher: Einführung in die endliche Geometrie I,II. Bibliographisches Institut 1983 - Margaret Lynn Batten: Combinatorics of Finite Geometries. Cambridge University Press - Dembowski: Finite Geometries.				

►►►► Auswahl: Analysis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3352-13L	Introduction to Nonlinear Geometric PDEs	W	4 KP	2V	T. Marquardt
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to nonlinear geometric PDEs. We will discuss the quasilinear elliptic problem of graphs of prescribed mean curvature as well as the nonlinear parabolic problem of inverse mean curvature flow.				

Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Review of the geometry of hypersurfaces (e.g. metric, second fundamental form, mean curvature) - Review of the theory of linear elliptic and parabolic PDEs (e.g. maximum principle, existence theorem, regularity) - A priori estimates in Hoelder spaces. In particular the construction of barriers in order to prove gradient estimates - Existence theorems for quasilinear elliptic PDEs - Short time existence for nonlinear parabolic PDEs via linearization - Long time existence, convergence and the role of monotone quantities 				
Inhalt	<p>The aim of the course is to give an introduction to the field of nonlinear geometric partial differential equations (PDEs).</p> <p>We start with a short review about the geometry of hypersurfaces and the theory of linear elliptic and parabolic PDEs.</p> <p>The second part is devoted to the study of quasilinear elliptic PDEs. We will derive a general existence theory for the Dirichlet problem of the prescribed mean curvature equation. Furthermore, we will briefly discuss the related capillary surface problem.</p> <p>In the third part of the course we focus on nonlinear parabolic PDEs. Again, we first develop the general theory which will then be used to treat a Neumann problem for inverse mean curvature flow. Our discussion will lend itself to a survey of recent research and open problems in the field.</p>				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1.) L.C. Evans: "Partial Differential Equations", AMS 2.) D. Gilbarg, N.S. Trudinger: "Elliptic partial differential equations of second order", Springer 3.) G. Lieberman: "Second order parabolic differential equations", World Scientific Publishing 4.) M. P. Do Carmo: "Differential geometry of curves and surfaces", Prentice-Hall 				
Voraussetzungen / Besonderes	The third year functional analysis sequence together with a basic knowledge about the geometry of hypersurfaces in Euclidean space will be sufficient preparation for this course.				
401-4765-63L	Methods of Geometric Analysis in Fluid Mechanics	W	8 KP	4V	D. Christodoulou
Kurzbeschreibung	The course shall cover the methods of geometric analysis introduced in the work of D. Christodoulou on the formation of shocks in 3-dimensional fluids.				
Lernziel	The objective is to familiarize mathematics and physics graduate students to the methods of geometric analysis introduced by D. Christodoulou in his work on the formation of shocks in 3-dimensional fluids. The methods are generally applicable to nonlinear systems of partial differential equations of hyperbolic type deriving from an action principle, such as the equations of continuum mechanics and those of the electrodynamics of continuous nonlinear media.				
Inhalt	<p>The evolution of a material continuum such as a fluid or an elastic solid, and likewise the evolution of the electromagnetic field in a nonlinear continuous medium, is described by a nonlinear system of partial differential equations which derives from an action principle and is of hyperbolic type.</p> <p>A common feature of the corresponding Lagrangians is that they do not depend quadratically on the "velocities" that is on the derivatives of the unknowns. As a consequence of this, singularities called "shocks" develop starting from smooth initial conditions. The detailed analysis of how this happens in the physical case of a fluid with an arbitrary equation of state in 3 spatial dimensions is the subject of the monograph by D. Christodoulou "The Formation of Shocks in 3-Dimensional Fluids". This monograph treats the problem in the framework of special relativity. A follow up monograph by D. Christodoulou and S. Miao treats the same problem in the classical non-relativistic framework. The central concept on which the approach is based is that of the acoustical spacetime manifold. On the basis of this concept, methods of geometric analysis are developed which lead to the proof of theorems covering the closure of the maximal smooth development of the initial data and showing in particular that the boundary of its domain has a singular part where the inverse density of foliations by outgoing null hypersurfaces vanishes. The theorems give a detailed description of the geometry of the singular boundary and of the behavior of the solutions at this boundary. A complete picture of shock formation in fluid mechanics is thereby obtained.</p>				
Skript	Lecture notes shall become available on the web as the course progresses.				
Literatur	<p>D. Christodoulou : "The Formation of Shocks in 3-Dimensional Fluids", EMS Monographs in Mathematics, EMS Publishing House, 2007, ISBN 978-3-03719-031-9.</p> <p>D. Christodoulou, S. Miao : "Compressible Flow and Euler's Equations", http://arxiv.org/abs/1212.2867</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Real Analysis, Differential Geometry.				
401-3353-63L	Topics in PDEs: Viscosity Solutions	W	4 KP	2V	M. Soner
Kurzbeschreibung	This course provides the general theory for viscosity solutions for second order, nonlinear, parabolic or elliptic partial differential equations. Its applications to monotone numerical schemes, stochastic optimal control and to geometric flows, convergence rates and backward stochastic differential equations.				
Lernziel	Detailed understanding of the theory of viscosity solutions and its applications.				
Inhalt	This course provides the general theory for viscosity solutions for second order, nonlinear, parabolic or elliptic partial differential equations. The definition, properties and the comparison results are provided in detail. Applications to the convergence of monotone numerical schemes, stochastic optimal control and to geometric flows are discussed. Time permitting, convergence rates and backward stochastic differential equations are also discussed.				
Skript	<p>The paper by Crandall, Michael G.; Ishii, Hitoshi; Lions, Pierre-Louis (1992), "User's guide to viscosity solutions of second order partial differential equations", American Mathematical Society. Bulletin. New Series 27 (1): 1-67</p> <p>And the textbook by Wendell H. Fleming, H. M. Soner, (2006), Controlled Markov Processes and Viscosity Solutions. Springer,</p>				
401-4375-63L	Floer Theory (Part I)	W	4 KP	2V	W. Merry
Kurzbeschreibung	Floer homology was originally constructed by Andreas Floer in the late 1980s in order to prove the Arnold conjecture on the existence of symplectic fixed points. The aim of Part I of this course is to give an introduction to Floer homology in some of its simplest forms. Next semester we will move onto more advanced topics in Floer theory.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Construct the Floer complex associated to a non-degenerate Hamiltonian on a closed aspherical symplectic manifold, and show that the resulting Floer homology agrees with the singular homology of the manifold. This proves the Arnold Conjecture. - (Time permitting) Prove a version of the Conley Conjecture on closed aspherical symplectic manifolds for weakly non-degenerate Hamiltonian diffeomorphisms, using Floer-theoretic methods. 				

Inhalt	Given a closed symplectic aspherical manifold M and a non-degenerate, time-periodic Hamiltonian H , the Arnold conjecture claims that there should be at least as many 1-periodic solutions of the Hamiltonian differential equation determined by H as the sum of the Betti numbers of M .
	Floer's central idea was to define a chain complex generated by the 1-periodic solutions, and to count rigid solutions of a Cauchy-Riemann type elliptic PDE for cylindrical maps connecting two 1-periodic orbits in order to define a boundary operator. The first part of the course is concerned with the construction of this chain complex, and how in this setting the homology of this chain complex agrees with the singular homology of the manifold M , thus proving the Arnold conjecture.
	Time permitting, we will investigate another famous conjecture in symplectic topology which has been solved using Floer-theoretic method. The 1-periodic solutions Hamiltonian differential equation can also be thought of as fixed points of the time-1 map $f_H: M \rightarrow M$ of the Hamiltonian flow of H , and hence the Arnold conjecture can be reformulated as saying that any such Hamiltonian diffeomorphism has at least as many fixed points as the sum of the Betti numbers of M . Another celebrated conjecture is the Conley conjecture, which claims that f_H should have infinitely many periodic points. We will prove a version of the Conley conjecture, which is due to Salamon and Zehnder.
Skript	Next semester, in Part II we will consider Floer homology on non-compact manifolds, with a particular emphasis on cotangent bundles.
Literatur	Full typed lecture notes will be provided. M. Audin and M. Damian, "Théorie de Morse et homologie de Floer", EDP Sciences (2010). D. McDuff and D. Salamon, "J-holomorphic curves and symplectic topology", Amer. Math. Soc. (2012). D. Salamon, "Lectures on Floer Homology", Amer. Math. Soc. (1999), 143-225.
Voraussetzungen / Besonderes	A strong background in differential geometry is essential for this course. It would be helpful, although not strictly necessary, to have seen the Morse complex before and to know some basic symplectic geometry.

401-4589-63L	Calculus of Variations and Conformal Invariance	W	8 KP	4V	T. Rivière
Kurzbeschreibung	In this course we will present the classical theory as well as more recent developments of the calculus of variation of surfaces. We will expose method mixing functional analysis and differential geometry in order to produce and describe global and local minimizers or saddle points to two dimensional Lagrangians.				
Inhalt	In the first part of the class we shall consider the area functional whose critical points are minimal surfaces and study the so called Plateau problem. Introduced originally by Lagrange in the 18th century. Then we will move to the systematic study of 2-dimensional conformally invariant Lagrangians and explain how they are all related to a generalized Plateau problem of prescribed mean curvature surfaces into submanifolds. In the last part of the class we will present a theory merging minimal surface theory and conformal invariance. This theory has been introduced in the early 20th century by Wilhelm Blaschke and is presently a very active field of research in geometric analysis due in particular to numerous applications in many fields of sciences such as general relativity, elasticity theory, cell biology etc.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Fundamental knowledge in functional analysis, Fourier analysis and differential geometry (FAI and DGI)				

▶▶▶▶ Auswahl: Weitere Gebiete

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3502-61L	Reading Course ■ <i>Weitere Informationen</i> www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE	W	2 KP	4A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 2 Kreditpunkte.				
401-3503-61L	Reading Course ■ <i>Weitere Informationen</i> www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE	W	3 KP	6A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 3 Kreditpunkte.				
401-3504-63L	Reading Course ■ <i>Weitere Informationen</i> www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE	W	4 KP	9A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 4 Kreditpunkte.				

▶▶▶ Wahlfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik ...

vollständiger Titel:

Wahlfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik und weiteren anwendungsorientierten Gebieten

▶▶▶▶ Auswahl: Numerische Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4653-63L	Inverse Problems	W	8 KP	4G	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	Introduction into the mathematical theory for linear and non-linear inverse problems, and discussion of numerical methods for their numerical solution.				
Lernziel	Understanding the nature of inverse problems and familiarity with a few important specimens. Grasp, why regularization is needed, and how it can be implemented and controlled. Insight into the interplay between discretization and regularization.				

Inhalt	Part I: Linear Inverse Problems 1. Examples of linear inverse problems 2. Ill-posed linear operator equations 3. Regularization of linear inverse problems 4. Tikhonov regularization 5. Iterative regularization 6. Regularization by discretization 8. Regularization for linear statistical inverse problems Parts II: Non-linear inverse problems				
Skript	No lecture notes will be made available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Some familiarity with concepts of Hilbert space theory as covered in an introductory course on functional analysis is expected. Knowledge about partial differential equations is an advantage. Participants should know elementary probability.				
401-4657-00L	Numerical Analysis of Stochastic Ordinary Differential Equations	W	6 KP	3V+1U	A. Jentzen
	<i>Alternative course title: "Computational Methods for Quantitative Finance: Monte Carlo and Sampling Methods"</i>				
Kurzbeschreibung	Course on numerical approximation of stochastic ordinary differential equations driven by Wiener processes. These equations have several applications, for example in financial option valuation. This course also contains an introduction to random number generation and Monte Carlo methods for random variables.				
Lernziel	The aim of this course is to enable the students to carry out simulations and their mathematical convergence analysis for stochastic models originating from applications such as mathematical finance. For this the course teaches a decent knowledge of the different numerical methods, their underlying ideas, convergence properties and implementation issues.				
Inhalt	Generation of random numbers Monte Carlo methods for the numerical integration of random variables Stochastic processes and Brownian motion Stochastic ordinary differential equations (SODEs) Numerical approximations of SODEs Multilevel Monte Carlo methods for SODEs Applications to computational finance: Option valuation				
Skript	Printed Lecture Notes will be distributed in class.				
Literatur	P. Glassermann: Monte Carlo Methods in Financial Engineering. Springer-Verlag, New York, 2004. P. E. Kloeden and E. Platen: Numerical Solution of Stochastic Differential Equations. Springer-Verlag, Berlin, 1992.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mandatory: Probability and measure theory, basic numerical analysis and MATLAB programming. a) mandatory courses: Elementary Probability, Probability Theory I. b) recommended courses: Stochastic Processes.				
401-4927-62L	Modelling in Biology	W	6 KP	2V+1U	S. Mishra
Kurzbeschreibung	The course aims to present mathematical models for many basic biological phenomena at the molecular, cellular, developmental and organism level. In particular, system level phenomena are modeled and inferences compared with available experimental data.				
Lernziel	Objectives of the course are 1) To study transcriptional, signaling and neuronal networks by using mathematical modeling. In particular, network motifs are identified and their functional role is revealed 2) To introduce basic biological notions such as robustness, noise control, complexity and evolutionary success by abstract mathematical models.				
▶▶▶▶ Auswahl: Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4607-63L	An Introduction to Schramm-Loewner Evolution and Related Topics	W	4 KP	2V	W. Werner
401-4623-00L	Time Series Analysis <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	6 KP	3G	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	Statistical analysis and modeling of observations in temporal order, which exhibit dependence. Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. Implementations in the software R.				
Lernziel	Understanding of the basic models and techniques used in time series analysis and their implementation in the statistical software R.				
Inhalt	This course deals with modeling and analysis of variables which change randomly in time. Their essential feature is the dependence between successive observations. Applications occur in geophysics, engineering, economics and finance. Topics covered: Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. The models and techniques are illustrated using the statistical software R.				
Skript	Not available				
Literatur	A list of references will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in probability and statistics				
401-4625-00L	Spatial Statistics	W	4 KP	2V	H. R. Künsch

Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to modeling and analysing data that are obtained at different positions in space or in the plane, with applications in environmental statistics, epidemiology or image analysis. We discuss Gaussian random fields, Markov fields and point pattern.				
Lernziel	Familiarity with the basic models (Gaussian random fields, Markov random fields, point patterns) and statistical methods used to analyze spatial data.				
Inhalt	Gaussian random field models, parameter estimation and linear interpolation (kriging). Computational aspects related to large data sets (Markov chain Monte Carlo, sparse matrix methods, Laplace approximations). Methods for count data and for point patterns. Concepts of stochastic geometry.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in time series analysis (Stationarity, autocovariance, spectra, autoregressive models) and about multivariate normal distributions is assumed.				
401-3627-00L	High-Dimensional Statistics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	"High-Dimensional Statistics" deals with modern methods and theory for statistical inference when the number of unknown parameters is of much larger order than sample size. Statistical estimation and algorithms for complex models and aspects of multiple testing will be discussed.				
Lernziel	Knowledge of methods and basic theory for high-dimensional statistical inference				
Inhalt	Lasso and Group Lasso for high-dimensional linear and generalized linear models; Additive models and many smooth univariate functions; Non-convex loss functions and l1-regularization; Stability selection, multiple testing and construction of p-values; Undirected graphical modeling				
Literatur	Peter Bühlmann and Sara van de Geer (2011). Statistics for High-Dimensional Data: Methods, Theory and Applications. Springer Verlag. ISBN 978-3-642-20191-2.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge of basic concepts in probability theory, and intermediate knowledge of statistics (e.g. a course in linear models or computational statistics).				
401-3626-00L	Multivariate Statistics	W	4 KP	2V	M. H. Maathuis
Kurzbeschreibung	Multivariate Statistics deals with joint distributions of several random variables. The course introduces the basic concepts and provides an overview over classical and modern methods of multivariate statistics and their applications.				
Lernziel	After the course, you should be able to: - describe the various methods and the concepts behind them - reproduce the proofs discussed in class - identify adequate methods for a given statistical problem - use the statistical software "R" to efficiently apply these methods - interpret the output of these methods				
Inhalt	Visualization / Principal component analysis / Multidimensional scaling / The multivariate Normal distribution / Factor analysis / Supervised learning / Cluster analysis / Graphical models				
Skript	None.				
Literatur	We will use parts of: 1) B. Everitt and T. Hothorn (2011). An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R. 2) T. Hastie, R. Tibshirani and J. Friedman (2009). The Elements of Statistical Learning.				
Voraussetzungen / Besonderes	Both are freely available online (e.g. download pdf) from the ETH library if you are in the ETH network. Requirements: 1) Introductory course in statistics; 2) Some experience with the statistical software R (or programming experience with another language). If you are concerned about this, I suggest reading chapters 1,2,3,4,5 and 9 of "Introductory Statistics with R" from Peter Dalggaard (also freely available online from the ETH library).				
401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	W	4 KP	2V	N. Meinshausen, M. Mächler
Kurzbeschreibung	Regularization for regression and classification (kernel machines, complexity penalization); Graphical modeling; EM algorithm; Unsupervised learning and clustering algorithms				
Lernziel	Knowledge of various methods and algorithms for complex data Support vector machines and kernel methods for classification;				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held. In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit. 401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				

401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003.				
	D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001.				
	A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				

▶▶▶▶ Auswahl: Finanz- und Versicherungsmathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4889-00L	Mathematical Finance	W	12 KP	4V+2U	J. Teichmann
Kurzbeschreibung	Advanced introduction to mathematical finance: - absence of arbitrage and martingale measures - option pricing and hedging - optimal investment problems - additional topics				
Lernziel	Advanced level introduction to mathematical finance, presupposing knowledge in probability theory and stochastic processes				
Inhalt	This is an advanced level introduction to mathematical finance for students with a good background in probability. We want to give an overview of main concepts, questions and approaches, and we do this in both discrete- and continuous-time models. Topics include absence of arbitrage and martingale measures, option pricing and hedging, optimal investment problems, and probably others. Prerequisites are probability theory and stochastic processes (for which lecture notes are available).				
Skript	None available				
Literatur	Details will be announced in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites are probability theory and stochastic processes (for which lecture notes are available).				
401-4935-63L	Equilibrium Models in Financial Economics	W	4 KP	2V	J. Muhle-Karbe
Kurzbeschreibung	In Mathematical Finance, asset prices are typically assumed to be given exogenously. This leads to tractable models that are well-suited to study the behavior of individual agents. However, policy regulations like the introduction of a transaction tax influence the whole market. To study their impact, one therefore has to turn to models where prices are determined endogenously in equilibrium.				
Lernziel	Introduction to equilibrium models: 1) Understand the conceptual ideas. 2) Learn about technical tools. 3) Gain overview over problems that can be studied and solutions that can be obtained using equilibrium models.				
Inhalt	This course provides an introduction to the equilibrium models prevalent in Financial Economics. We will start by studying optimization problems for individual investors, and then move towards equilibrium prices, determined so that supply matches demand. The initial focus will be on conceptual issues in simple one-period models, before moving to more general settings in continuous time.				
Skript	No.				
Literatur	Will be pointed out in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Foundations for Mathematical Finance, Itô calculus.				
401-4933-63L	Backward Stochastic Differential Equations and Applications	W	4 KP	2V	K. Du
401-4915-00L	Risk Theory for Insurance	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to insurance risk theory. It serves as a basis for later courses on non-life insurance mathematics, risk management (in finance) and re-insurance. Topics included are claims processes, models for claims frequency and severity, ruin theory, modelling of large claims.				
Lernziel	The student is familiar with the basics of non-life insurance premium calculation. Moreover, he knows the basic results in ruin theory and is able to distinguish short-tailed claims behaviour from heavy-tailed claims behaviour.				
Inhalt	The following topics are treated: 1. The Basic Insurance Claims Model 2. Premium Calculation Principles 2. Models for the Claims Number Process 3. Models for Claims Severity 4. The Total Claim Amount (TCA) Modelling 5. Approximations for the TCA Distributions 6. Ruin Theory 7. The Modelling of Large Claims				
Literatur	Literature for further reading: - M. V. Wüthrich, Non-Life Insurance: Mathematics & Statistics http://ssrn.com/abstract=2319328 - H. Schmidli, Lecture Notes on Risk Theory http://www.math.ku.dk/~schmidli/rt.pdf - T. Mikosch (2004). Non-Life Insurance Mathematics. An Introduction with Stochastic Processes. Springer, Berlin. - S. Asmussen (2000). Ruin Probabilities. World Scientific, Singapore. - T. Rolski, H. Schmidli, V. Schmidt, J. Teugels (1999). Stochastic Processes for Insurance and Finance. Wiley, Chichester.				

Voraussetzungen / Besonderes	The exams ONLY take place during the official ETH examination period.				
	This course will be held in English and counts towards the diploma of "Aktuar SAV". For the latter, see details under www.actuaries.ch .				
	Prerequisites: knowledge of probability theory, statistics and applied stochastic processes.				
401-3917-00L	Stochastic Loss Reserving Methods <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Loss Reserving is one of the central topics in non-life insurance. Mathematicians and actuaries need to estimate adequate reserves for all open claims. These claims reserves have a direct influence on all financial statements, in calculating future premiums and in calculating solvency margins. We present various stochastic methods to calculate loss reserves.				
Lernziel	Our goal is to present various stochastic methods for claims reserving. These methods enable to set adequate reserves for open claims and to determine prediction errors of these predictions.				
Inhalt	We will present the following stochastic claims reserving methods/models: - Stochastic Chain-Ladder Method - Bayesian Methods, Bornhuetter-Ferguson Method, Credibility Methods - Distributional Models - Generalized Linear Models - Markov Chain Monte Carlo Methods - Bootstrap Methods - PIC Method - Claims Development Result (solvency view)				
Literatur	M. V. Wüthrich, M. Merz, Stochastic Claims Reserving Methods in Insurance, Wiley 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be held in English and counts towards the diploma "Aktuar SAV". For the latter, see details under www.actuaries.ch .				
	Basic knowledge in probability theory is assumed.				
401-3953-00L	Interest Rate Modeling in Discrete Time	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to stochastic interest rate modeling in discrete time. Starting from cash flow valuation with state price deflators, we derive the equivalent martingale measures for pricing financial instruments and derivatives of primary assets. The lecture is supplemented by several examples such as the Vasicek model where we also study model calibration.				
Lernziel	The students are familiar with the basic terminology of stochastic interest rate modeling and he is able to transfer his (financial) mathematical knowledge to real world pricing of cash flows and financial instruments.				
Inhalt	The following topics are covered: 1) stochastic discounting with state price deflators 2) equivalent martingale measures 3) pricing of cash flows and primary assets 4) pricing of derivatives, e.g. European put options 5) (multi-factor) Vasicek state price deflator model 6) Heath-Jarrow-Morton interest rate modeling framework				
Skript	Part I of: Wüthrich, M.V., Merz, M. (2013). Financial Modeling, Actuarial Valuation and Solvency in Insurance. Springer.				
Literatur	For further reading: Brigo, D., Mercurio, F. (2006). Interest Rate Models - Theory and Practice. 2nd Edition, Springer. Filipovic, D. (2009). Term-Structure Models. A Graduate Course. Springer.				
Voraussetzungen / Besonderes	The exams ONLY take place during the official ETH examination period. Prerequisites: knowledge of probability theory and applied stochastic processes.				
401-3922-00L	Life Insurance Mathematics	W	4 KP	2V	M. Koller
Kurzbeschreibung	The classical life insurance model is presented together with the important insurance types (insurance on one and two lives, term and endowment insurance and disability). Besides that the most important terms such as mathematical reserves are introduced and calculated. The profit and loss account and the balance sheet of a life insurance company is explained and illustrated.				
401-3924-00L	Nicht-Leben Versicherungsmathematik	W	4 KP	2V	A. Gisler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung will eine Einführung in die mathematischen Methoden vermitteln, die in der Nicht-Lebensversicherung zum Einsatz gelangen. Behandelt werden praxisrelevante Schwerpunktthemen aus der Risikotheorie.				
Inhalt	In der Vorlesung werden die wichtigsten Grundprinzipien und mathematischen Verfahren der Nicht-Leben Versicherungsmathematik behandelt. Neben der Theorie wird immer auch der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Es wird ein Skript und Übungsserien mit Lösungen abgegeben. Die Vorlesung ist in drei Hauptkapitel gegliedert:				
	1. Grundüberlegungen zum Versicherungsprinzip und zur Prämienbestimmung. Hier werden generelle Überlegungen zum Wesen der Versicherung angestellt: Begriff der Solidarität, Ausgleich im Kollektiv, Prämienberechnungsprinzipien, Risiko, Risikomasse und Risikokapital. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Risikokapitalbestimmung und die Prinzipien des SST gelegt.				
	2. Modellierung von Schadenanzahl, Schadenhöhen und Gesamtschadenverteilung. Es werden die wichtigsten Schadenanzahl- und Schadenhöhen-Verteilungen sowie die Gesamtschadenverteilung und deren Berechnung mit dem Panjer-Algorithmus behandelt. Als spezielle Anwendung wird auf die Modellierung des versicherungs-technischen Risikos im SST eingegangen.				
	3. Tariffkalkulation In diesem Kapitel werden multivariate Modelle mit mehreren Tarifkriterien behandelt. Insbesondere werden die verallgemeinerten linearen Modelle und deren Anwendung in der Tarifierung vorgestellt.				
Skript	Nicht-Leben Versicherungsmathematik				
401-3913-01L	Mathematical Foundations for Finance	W	4 KP	3V+2U	E. W. Farkas
Kurzbeschreibung	First introduction to main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance				
Lernziel	This course gives a first introduction to the main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance. It aims at a double audience: mathematicians who want to learn the modelling ideas and concepts for finance, and non-mathematicians who need an introduction to the main tools from stochastics used in mathematical finance. The main emphasis will be on ideas, but important results will be given with (sometimes partial) proofs.				

Inhalt	Topics to be covered include <ul style="list-style-type: none"> - financial market models in finite discrete time - absence of arbitrage and martingale measures - valuation and hedging in complete markets - basics about Brownian motion - stochastic integration - stochastic calculus: Itô's formula, Girsanov transformation, Itô's representation theorem - Black-Scholes formula
Skript	Lecture notes will be sold at the beginning of the course.
Literatur	Lecture notes will be sold at the beginning of the course. Additional (background) references are given there.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Results and facts from probability theory as in the book "Probability Essentials" by J. Jacod and P. Protter will be used freely. Especially participants without a direct mathematics background are strongly advised to familiarise themselves with those tools before (or very quickly during) the course. (A possible alternative to the above English textbook are the (German) lecture notes for the standard course "Wahrscheinlichkeitstheorie".)

For those who are not sure about their background, we suggest to look at the exercises in Chapters 8, 9, 22-25, 28 of the Jacod/Protter book. If these pose problems, you will have a hard time during the course. So be prepared.

▶▶▶▶ Auswahl: Mathematische Physik, Theoretische Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0843-00L	Quantum Field Theory I	W	10 KP	4V+2U	A. Signer
Kurzbeschreibung	This course discusses the quantisation of fields in order to introduce a coherent formalism for the combination of quantum mechanics and special relativity. Topics include: <ul style="list-style-type: none"> - Relativistic quantum mechanics - Quantisation of bosonic and fermionic fields - Interactions in perturbation theory - Scattering processes and decays - Radiative corrections 				
Lernziel	The goal of this course is to provide a solid introduction to the formalism, the techniques, and important physical applications of quantum field theory. Furthermore it prepares students for the advanced course in quantum field theory (Quantum Field Theory II), and for work on research projects in theoretical physics, particle physics, and condensed-matter physics.				
402-0897-00L	Introduction to String Theory	W	6 KP	3V+1U	N. Beisert, J. Brödel
Kurzbeschreibung	String theory is an attempt to quantise gravity and unite it with the other fundamental forces of nature. It combines many interesting topics of (quantum) field theory in two and higher dimensions. This course gives an introduction to the basics of string theory.				
Lernziel	The goal of this course is to provide a basic understanding and overview of the concepts and notions employed in string theory, and to prepare students for research projects in this range of topics.				
Inhalt	Topics include: <ul style="list-style-type: none"> Introduction Relativistic Point Particle Classical Bosonic String String Quantisation Compactification Open Strings and D-Branes Conformal Field Theory String Scattering String Backgrounds Supersymmetry and Superstrings String Dualities Effective Field Theories String Theory and the Standard Model AdS/CFT Correspondence 				
Literatur	D. Tong, String Theory, lecture notes. B. Zwiebach, A First Course in String Theory, Cambridge University Press (2004). M.B. Green, J.H. Schwarz, E. Witten, Superstring Theory I, Cambridge University Press (1987). J. Polchinski, String Theory I & II, Cambridge University Press (1998). R. Blumenhagen, D. Lüst, S. Theisen, Basic Concepts of String Theory, Springer (2012). K. Becker, M. Becker, J.H. Schwarz, String Theory and M-Theory: A Modern Introduction, Cambridge University Press (2007).				
Voraussetzungen / Besonderes	Recommended: Quantum Field Theory I (in parallel)				
402-0861-00L	Statistical Physics	W	10 KP	4V+2U	M. Sigrist
Kurzbeschreibung	This lecture covers the concepts of classical and quantum statistical physics, and some aspects of kinetic gas theory. In a more advanced part Bose-Einstein condensation, general mean field theory and critical phenomena will be addressed. Finally also various aspects of linear response theory will be discussed.				
Lernziel	This lecture gives an introduction in the basic concepts and applications of statistical physics for the general use in physics and, in particular, as a preparation for the theoretical solid state physics education.				
Inhalt	Basics of phenomenological thermodynamics, three laws of thermodynamics. Basics of kinetic gas theory: conservation laws, H-theorem, Boltzmann-Equations, Maxwell distribution. Classical statistical physics: microcanonical ensembles, canonical ensembles and grandcanonical ensembles, applications to simple systems. Quantum statistical physics: single particle, ideal quantum gases, fermions and bosons. Bose-Einstein condensation: Bogolyubov theory, superfluidity. Mean field and Landau theory: Ising model, Heisenberg model, Landau theory of phase transitions, fluctuations. Critical phenomena: mean field, series expansions, scaling behavior, universality. Renormalization group: fixed points, simple models. Linear response theory: general formulation, response in mean field, sum rules, collective modes, fluctuation dissipation theorem.				
Skript	Lecture notes will be provided.				
Literatur	No specific book is used for the course. Relevant literature will be cited in the course.				
402-0830-00L	General Relativity	W	10 KP	4V+2U	P. Jetzer

Kurzbeschreibung	Manifold, Riemannian metric, connection, curvature; Special Relativity; Lorentzian metric; Equivalence principle; Tidal force and spacetime curvature; Energy-momentum tensor, field equations, Newtonian limit; Post-Newtonian approximation; Schwarzschild solution; Mercury's perihelion precession, light deflection.
Lernziel	Basic understanding of general relativity, its mathematical foundations, and some of the interesting phenomena it predicts.
Literatur	Suggested textbooks: C. Misner, K. Thorne and J. Wheeler: Gravitation S. Carroll - Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity R. Wald - General Relativity S. Weinberg - Gravitation and Cosmology N. Straumann - General Relativity with applications to Astrophysics

▶▶▶▶ Auswahl: Mathematische Optimierung, Diskrete Mathematik, Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2903-00L	Introduction to Optimization	W	5 KP	2V+1U	R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical treatment of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Advanced optimization theory and algorithms.				
Inhalt	Part I (linear optimization) - Polyhedral theory. - Farkas' Lemma. - Simplex method. - Duality theory. - Total unimodularity and network flows. Part II (from linear to convex optimization): - Interior point algorithm. - Newton method. - Projected gradient algorithms. - Lagrange relaxations. Part III (mixed-integer optimization): - Geometry of formulations. - 0/1-lift and project. - Cutting plane theory. - Dynamic programming. Part IV (combinatorial optimization): - Basics on independence systems and matroids. - Intersection of two matroids. - Matchings in bipartite and general graphs.				
401-3903-11L	Geometric Integer Programming	W	6 KP	2V+1U	R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Integer programming is the task of minimizing a linear function over all the integer points in a polyhedron. This lecture introduces the key concepts of an algorithmic theory for solving such problems.				
Lernziel	The purpose of the lecture is to provide a geometric treatment of the theory of integer optimization.				
Inhalt	Key topics are: - lattice theory and the polynomial time solvability of integer optimization problems in fixed dimension, - the theory of integral generating sets and its connection to totally dual integral systems, - finite cutting plane algorithms based on lattices and integral generating sets.				
Skript	not available, blackboard presentation				
Literatur	Bertsimas, Weismantel: Optimization over Integers, Dynamic Ideas 2005. Schrijver: Theory of linear and integer programming, Wiley, 1986.				
Voraussetzungen / Besonderes	"Introduction to Optimization" (401-2903-00L) and "Mathematical Optimization" (401-3901-00L)				
401-3905-61L	Topics in Mathematics of Computer Science	W	6 KP	2V+1U	M. Cochand
Kurzbeschreibung	Pseudorandomness, Extractors, indistinguishability, hardness versus randomness, list-decoding, derandomization, BPP.				
Lernziel	The goal is to expose math-students to fundamental issues and techniques of Pseudorandomness, one of the most fruitful domain of research in TCS over the past 20 years. The goal is neither Cryptography nor the practical implementation of PRG's.				
Inhalt	Pseudorandomness, Extractors, indistinguishability, hardness versus randomness, list-decoding, derandomization, BPP.				
Skript	The slides of the lecture will be made available to the students.				
Voraussetzungen / Besonderes	We assume the basic ETH-background in Math (in particular: Discrete probability, finite fields, NP-completeness).				
401-3053-63L	Topics in Discrete Mathematics	W	4 KP	2V	B. Sudakov
Kurzbeschreibung	While in the past many of the basic combinatorial results were obtained by ingenuity and detailed reasoning, the modern theory has grown out of this early stage and often relies on deep, well-developed tools. The course will cover over a dozen virtually independent topics, chosen to illustrate several such techniques.				
Lernziel	The aim of the course is to introduce students to Combinatorics, a fundamental mathematical discipline as well as an essential component of many mathematical areas. While in the past many of the basic combinatorial results were obtained by ingenuity and detailed reasoning, the modern theory has grown out of this early stage and often relies on deep, well-developed tools. The course will cover over a dozen virtually independent topics, chosen to illustrate several such techniques. This is an ultimate fun course, showcasing the gems of modern Combinatorics.				

Voraussetzungen / Besonderes	Aimed at 3rd year undergrads and master students who already had basic courses in Combinatorics.			
252-1425-00L	Computational Geometry	W	7 KP	3V+2U+1A B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Computational Geometry is about the design and analysis of efficient algorithms for geometric problems, typically in low dimensions (2,3,...). Geometric algorithms are used in many application domains, such as geographic information systems, computer graphics, or geometric modeling.			
Lernziel	The goal is to make students familiar with fundamental concepts, techniques and results in computational geometry, in order to enable them to model, analyze, and solve theoretical and practical problems in various application domains.			
Inhalt	The lecture addresses the theoretical foundations of geometric data structures and introduces important design paradigms for geometric algorithms. We also study combinatorial techniques to describe and analyze the complexity of geometric structures.			
	The contents vary slightly from year to year. Most likely, a large subset of the following topics will be covered: Polygons, convex hull, line sweep, doubly connected edge lists, Delaunay triangulations, randomized incremental construction, trapezoidal maps, point location, Voronoi diagrams, low-dimensional linear programming, line arrangements, motion planning, Davenport-Schinzel sequences, epsilon nets.			
Skript	Lecture notes covering the material of the course will be made available.			
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Cheong, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008.			
	Satyan Devadoss, Joseph O'Rourke, Discrete and Computational Geometry, Princeton University Press, 2011.			
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course assumes basic knowledge of algorithms, data structures, and discrete mathematics, as supplied in the first two years of the Bachelor Studies at ETH. Outlook: Every fall semester there is a seminar "Computational Geometry and Geometric Graphs". It is possible to attend the seminar in parallel to the lecture. There are ample possibilities for Semester-, Bachelor- and Master Theses in the area.			
252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a good model for the behavior and interaction of selfish users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.			
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of selfish agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.			
Inhalt	The internet forms a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good.			
	This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth.			
	Outline: - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks			
Skript	No lecture notes.			
Literatur	"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008; "Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004			
	Several copies of both books are available in the Computer Science library.			
Voraussetzungen / Besonderes	Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic. Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. No knowledge of game theory is required. Basic knowledge of algorithms (Informatik Grundstudium level) and calculus is sufficient.			
252-1409-00L	Graphs and Algorithms: Advanced Topics	W	5 KP	2V+1U+1A
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>			
Kurzbeschreibung	k-trees, matchings (Tutte's Theorem, Edmonds' Algorithm), network flows (Goldberg-Tarjan Algorithm), planar graphs (Kuratowski's Theorem, Lipton-Tarjan separators), stable matchings, list coloring (Galvin's Theorem), extremal graph theory (Erdos-Stone Theorem)			
Lernziel	Upon successful completion of the course, the students are expected to be familiar with some of the central open problems of modern graph theory and with some of the main tools that were developed in order to tackle these problems. Their understanding of the learned tools is expected to be deep enough for them to apply these tools independently.			
Voraussetzungen / Besonderes	This course requires "Graphs and Algorithms" or a similar lecture. Attending the course without a preceding course on graph theory is possible if the student is willing to do some extra reading and to accept some standard theorems on graphs without proofs.			
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks			
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.			
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.			
Skript	Yes.			

- Literatur - Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995)
 - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)

►►►► Auswahl: Weitere Gebiete

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3502-61L	Reading Course ■ <i>Weitere Informationen</i> www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE	W	2 KP	4A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 2 Kreditpunkte.				
401-3503-61L	Reading Course ■ <i>Weitere Informationen</i> www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE	W	3 KP	6A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 3 Kreditpunkte.				
401-3504-63L	Reading Course ■ <i>Weitere Informationen</i> www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE	W	4 KP	9A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 4 Kreditpunkte.				

► Anwendungsgebiet

Nur für das Master-Diplom in Angewandter Mathematik erforderlich und anrechenbar.

In der Kategorie Anwendungsgebiet für den Master in Angewandter Mathematik muss eines der zur Auswahl stehenden Anwendungsgebiete gewählt werden. Im gewählten Anwendungsgebiet müssen mindestens 8 KP erworben werden.

►► Atmospheric Physics

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

►► Biology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0015-00L	Biologie I	W	2 KP	2V	R. Glockshuber, L. Thöny-Meyer
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist zusammen mit der Vorlesung Biologie II im folgenden Sommersemester die Einführung in die Grundlagen der Biologie für Studenten der Materialwissenschaften und andere Studenten mit Biologie als Nebenfach.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				

Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005) Kapitel 1-4 des Lehrbuchs werden als Grundwissen vorausgesetzt
	1. Aufbau der Zelle
	Kapitel 5: Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle Kapitel 6: Eine Tour durch die Zelle Kapitel 7: Membranstruktur und-funktion Kapitel 8: Einführung in den Stoffwechsel Kapitel 9: Zelluläre Atmung und Speicherung chemischer Energie Kapitel 10: Photosynthese Kapitel 12: Der Zellzyklus Kapitel 17: Vom Gen zum Protein
	2. Allgemeine Genetik
	Kapitel 13: Meiose und Reproduktionszyklen Kapitel 14: Mendel'sche Genetik Kapitel 15: Die chromosomale Basis der Vererbung Kapitel 16: Die molekulare Grundlage der Vererbung Kapitel 18: Genetik von Bakterien und Viren Kapitel 46: Tierische Reproduktion
Skript	Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik
Literatur	Der Vorlesungsstoff ist sehr nahe am Lehrbuch gehalten, Skripte werden ggf. durch die Dozenten zur Verfügung gestellt. Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II:

Biology, Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4

Zur Vorlesung Biologie I gibt es während der Prüfungssessionen eine einstündige, schriftliche Prüfung. Die Vorlesung Biologie II wird separat geprüft.

701-1415-00L	Population Biology	W	3 KP	2V	O. E. Seppälä, D. Paczesniak
Kurzbeschreibung	This course provides an understanding of the basic concepts of population biology. It presents models regarding the dynamics and evolution of populations, and experimental designs and suitable statistical methods (e.g., game theory, coevolution, cooperation and conflict, the evolution of sex, and epidemiological models) for investigating population biology hypotheses.				
Lernziel	Students are able - to describe the standard population biology models - to describe and apply epidemiological models - to substantiate evolutionary concepts (e.g., game theory, coevolution, cooperation and conflict, the evolution of sex) using population biology arguments and provide examples - to propose population biology experiments and the associated statistical methods				
Inhalt	Population dynamics, Epidemiological models, Evolution of virulence, statistics and experimental design, population structure, population size, evolutionary game theory, cooperation and conflict, coevolution, evolution of sex, evolutionary transitions.				
Skript	None				
Literatur	Script can be downloaded as a pdf file.				

►► Computational Electromagnetics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0707-00L	Optimization Methods for Engineers	W	3 KP	2G	C. Hafner
Kurzbeschreibung	Erste Semesterhälfte: Einführung in die wichtigsten Methoden der numerischen Optimierung mit Schwerpunkt auf stochastische Verfahren wie genetische Algorithmen, evolutionäre Strategien, etc. Zweite Semesterhälfte: Jeder Teilnehmer implementiert ein ausgewähltes Optimierungsverfahren und wendet es auf ein praktisches Problem an.				
Lernziel	Numerische Optimierung spielt eine zunehmende Rolle sowohl bei der Entwicklung technischer Produkte als auch bei der Entwicklung numerischer Methoden. Die Studenten sollen lernen, geeignete Verfahren auszuwählen, weiter zu entwickeln und miteinander zu kombinieren um so praktische Probleme effizient zu lösen.				
Inhalt	Typische Optimierungsprobleme und deren Tücken werden skizziert. Bekannte deterministische Suchalgorithmen, Verfahren der kombinatorische Minimierung und evolutionäre Algorithmen werden vorgestellt und miteinander verglichen. Da Optimierungsprobleme im Ingenieurbereich oft sehr komplex sind, werden Wege zur Entwicklung neuer, effizienter Verfahren aufgezeigt. Solche Verfahren basieren oft auf einer Verallgemeinerung oder einer Kombination von bekannten Verfahren. Zur Veranschaulichung werden aus dem breiten Anwendungsbereich numerischer Optimierungsverfahren verschiedenartigste praktische Probleme herausgegriffen				
Skript	PDF File siehe http://alphard.ethz.ch/hafner/Vorles/lect.htm				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung 1. Semesterhälfte, Übungen in Form kleiner Projekte in der 2. Semesterhälfte, Präsentation der Resultate in der letzten Semesterwoche.				
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrodynamics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				

►► Control and Automation

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd Edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				

►► Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0537-00L	Resource and Environmental Economics	W	3 KP	2G	L. Bretschger
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				
Lernziel	Understanding of the basic issues and methods in resource and environmental economics; ability to solve typical problems in the field using the appropriate tools, which are concise verbal explanations, diagrams or mathematical expressions.				
	<p>Topics are:</p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction to resource and environmental economics Importance of resource and environmental economics Main issues of resource and environmental economics Normative basis Utilitarianism Fairness according to Rawls Economic growth and environment Externalities in the environmental sphere Governmental internalisation of externalities Private internalisation of externalities: the Coase theorem Free rider problem and public goods Types of public policy Efficient level of pollution Tax vs. permits Command and Control Instruments Empirical data on non-renewable natural resources Optimal price development: the Hotelling-rule Effects of exploration and Backstop-technology Effects of different types of markets. Biological growth function Optimal depletion of renewable resources Social inefficiency as result of over-use of open-access resources Cost-benefit analysis and the environment Measuring environmental benefit Measuring costs Concept of sustainability Technological feasibility Conflicts sustainability / optimality Indicators of sustainability Problem of climate change Cost and benefit of climate change Climate change as international ecological externality International climate policy: Kyoto protocol Implementation of the Kyoto protocol in Switzerland 				
Inhalt	Economy and natural environment, welfare concepts and market failure, external effects and public goods, measuring externalities and contingent valuation, internalising external effects and environmental policy, economics of non-renewable resources, renewable resources, cost-benefit-analysis, sustainability issues, international aspects of resource and environmental problems, selected examples and case studies.				
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.				

363-0503-00L	Principles of Microeconomics	W	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics.				
Lernziel	The course includes the following main topics:				
	<ul style="list-style-type: none"> Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, mathematical treatment of some basic concepts. 				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2011), "Economics", 2nd edition, South-Western Cengage Learning. Complementary: R. Pindyck and D. Rubinfeld (2009), "Microeconomics", 7th edition, Pearson Education.				

363-0565-00L	Principles of Macroeconomics	W	3 KP	2V	J.-E. Sturm
Kurzbeschreibung	This course examines the behaviour of macroeconomic variables, such as gross domestic product, unemployment and inflation rates. It tries to answer questions like: How can we explain fluctuations of national economic activity? What can economic policy do against unemployment and inflation. What significance do international economic relations have for Switzerland?				
Lernziel	This lecture will introduce the fundamentals of macroeconomic theory and explain their relevance to every-day economic problems.				

Inhalt	<p>This course helps you understand the world in which you live. There are many questions about the macroeconomy that might spark your curiosity. Why are living standards so meagre in many African countries? Why do some countries have high rates of inflation while others have stable prices? Why have some European countries adopted a common currency? These are just a few of the questions that this course will help you answer.</p> <p>Furthermore, this course will give you a better understanding of the potential and limits of economic policy. As a voter, you help choose the policies that guide the allocation of society's resources. When deciding which policies to support, you may find yourself asking various questions about economics. What are the burdens associated with alternative forms of taxation? What are the effects of free trade with other countries? What is the best way to protect the environment? How does the government budget deficit affect the economy? These and similar questions are always on the minds of policy makers.</p>
Skript	The course webpage (to be found at http://www.kof.ethz.ch/en/events/teaching/) contains announcements, course information and lecture slides.
Literatur	<p>The set-up of the course will closely follow the book of N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2011), Economics, Cengage Learning, Second Edition.</p> <p>We advise you to also buy access to Aplia. This internet platform will support you in learning for this course. To save money, you should buy the book together with Aplia. This is sold as a bundle (ISBN: 9781408048696).</p> <p>Besides this textbook, the slides and lecture notes will cover the content of the lecture and the exam questions.</p>

►► Environmental Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	W	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen, um die physikalischen Bodeneigenschaften zu charakterisieren und auf verschiedenen Grössenskalen Massen- und Energieflüsse zu quantifizieren. In die Analyse der hydrologischen Prozesse im Boden werden der Einfluss der Pflanzen und die Wechselwirkung zwischen Land und Atmosphäre miteinbezogen.				
Lernziel	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Aufbau und die Eigenschaften von Wasser-ungesättigten Böden charakterisieren. - die treibenden Kräfte und die daraus resultierenden Wasser-, Stoff- und Wärmeflüsse berechnen - besprochene Messmethoden und Theorien zur Analyse hydrologischer Daten anwenden und Experimente durchführen und interpretieren - die Zusammenhänge zwischen den untersuchten bodenphysikalischen Prozessen und wichtigen Problemen der Bodennutzung (z.B. Verschmutzung von Trinkwasser) erkennen und beschreiben 				
Inhalt	<p>Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior</p> <p>Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.</p> <p>Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity new addition</p> <p>Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics: Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.</p> <p>Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.</p> <p>Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties. Midterm exam</p> <p>Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.</p> <p>Part 3 - Use of Hydrus-2D model for simulation of unsaturated flow in 1-D and 2-D domains (http://www.pc-progress.cz/Fr_Hydrus.htm) Meeting in computer laboratory</p> <p>Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.</p> <p>Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.</p> <p>Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.</p> <p>Additional topics:</p> <p>Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.</p> <p>Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.</p>				
Skript	Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (2009 edition) (available at the beginning of the semester) http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology				
Literatur	Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel				
Voraussetzungen / Besonderes	E-Learning Angebot (http://www.ito.ethz.ch/filep): Video-clips der Vorlesungsexperimente, virtuelle Experimente zum Ueben und Textthinweise (Skript).				

►► Finance

►►► Finance

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-8905-00L	Financial Engineering <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at the UZH. www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet_en.html Pay attention to deadlines!</i>	W	4.5 KP	3G	Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Nicht für Kreditpunkte anrechenbar in Rechnergestützte Wissenschaften Master > Vertiefungsgebiete > Financial Engineering In this first term we will focus on the theory and practice of products. Our aim is to give students a solid understanding of financial engineering strategies from both a theoretical and a practical perspective. We will illustrate the pricing and hedging methods for a variety of widely-used financial instruments and will emphasize how these products are used in practice.				
Lernziel	Cash Flow Engineering and Forward Contracts, Interest Rate Derivatives, Swap Engineering, Exchange Traded Funds, Mechanics of Options, Option Greeks and Their Uses, Engineering Convexity Positions, Profit & Loss, Credit Derivatives, The Credit Crunch 2008, New Risks and Alternative Playoffs.				
Inhalt	This course is the first part of a two-block course on financial engineering and is intended for students enrolled in the Master of Advanced Studies in Finance program. In this first term we will focus on the theory and practice of products. Our aim is to give students a solid understanding of financial engineering strategies from both a theoretical and a practical perspective. We will illustrate the pricing and hedging methods for a variety of widely-used financial instruments and will emphasize how these products are used in practice. Besides attending class, we strongly encourage students to stay informed on financial matters, especially by reading daily financial newspapers such as the Financial Times or the Wall Street Journal.				
Literatur	S. Neftci, Principles of Financial Engineering, Academic Press, 2004				
401-8913-00L	Advanced Corporate Finance I <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at the UZH. www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet_en.html Pay attention to deadlines!</i>	W	3 KP	2V	Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	The course applies the basic concepts of corporate finance learnt in earlier courses to a variety of problems in corporate finance. Examples are valuation, takeovers, the measurement of value created, mergers, capital structure, project finance, and foreign direct investment. These are studied in the context of real cases.				

►► Image Processing and Computer Vision

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				

►► Information and Communication Technology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Fundamental topics in signal processing and machine learning: Hilbert spaces, least squares and recursive least squares, LMMSE estimation and filtering, singular-value decomposition, PCA, learning linear and nonlinear functions, adaptive filters, neural networks, kernel methods, hidden Markov models, factor graphs and message passing algorithms, Gaussian message passing and Kalman filtering.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, adaptive filters, statistical modeling and estimation, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, least squares and LMMSE estimation, projection and estimation by linear filtering, learning linear functions, singular-value decomposition and pseudo-inverse, principal-components analysis, regularization. Part II - Learning Nonlinear Functions: fundamentals, neural networks, kernel methods. Part III - Structured Statistical Models and Message Passing Algorithms: hidden Markov models, factor graphs, Gaussian message passing, Kalman filter and recursive least squares, Gibbs sampling, particle filter.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) or a similar course from another university.				
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Equalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				

Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.
Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.
Skript	Vorlesungsskript.

227-0417-00L	Information Theory I	W	6 KP	4G	A. Lapidoth
Kurzbeschreibung	This course covers the basic concepts of information theory and of communication theory. Topics covered include the entropy rate of a source, mutual information, typical sequences, the asymptotic equi-partition property, Huffman coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, and feedback capacity.				
Lernziel	The fundamentals of Information Theory including Shannon's source coding and channel coding theorems				
Inhalt	The entropy rate of a source, Typical sequences, the asymptotic equi-partition property, the source coding theorem, Huffman coding, Arithmetic coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, feedback capacity				
Literatur	T.M. Cover and J. Thomas, Elements of Information Theory (second edition)				

►► Material Modelling and Simulation

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-5101-00L	Nonequilibrium Systems	W	4 KP	2V+2U	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Foundations of nonequilibrium thermodynamics based on a unified approach, including hydrodynamics, linear irreversible thermodynamics and the theory of complex fluids				
Lernziel	To provide, illustrate, and practice the thermodynamic approach to describe time-evolving systems on a coarse-grained level in full accordance with the fundamental laws of thermodynamics				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: Thermodynamics and Rigor, Formulating versus Deriving Irreversibility, Beyond Balance Equations, Framework, Equilibrium Thermodynamics of Stationary States, Fluctuations, Historical Context, Mechanics and Geometry, Functional Derivatives 2. Hydrodynamics: Balance Equations, Constructing Building Blocks 3. Linear Irreversible Thermodynamics: Forces and Fluxes, Transformation Behavior, Curie's Principle, Stationary States, Onsager-Casimir Relations, Thermoelectric Effects 4. Complex Fluids: Basic Rheological Properties, Linear Viscoelasticity, Nonlinear Material Behavior, Tensors and Scalars as Configurational Variables, Configurational Distribution Functions, Dumbbell Model of Polymer Solutions, Reptation Model of Polymer Melts 				
Skript	The course is based on the book "Beyond Equilibrium Thermodynamics"				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. H. C. Öttinger, Beyond Equilibrium Thermodynamics (Wiley, New York, 2005) 2. S. R. de Groot and P. Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamic (Dover Publications, New York, 1984) 3. H. J. Kreuzer, Nonequilibrium Thermodynamics and its Statistical Foundations (Oxford University Press, Oxford, 1981) 				

►► Operations Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W	W	3 KP	2G	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Inhalt	Strategische und taktische Konzepte im Logistik-, Operations und Supply Chain Management: Zielkonflikte und Strategien im unternehmerischen Kontext; Geschäftsprozessanalyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.				
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-.				
Literatur	Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltungen LOSII (Frühlingssemester) sowie ERP- und SCM Software Systeme (Herbstsemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen für die Fallstudien.				
Voraussetzungen / Besonderes	Verkauf am 19.9.13, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung. --> "Skript"				
	Die Veranstaltung am 26.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 19.9. vorgestellt.				
	Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 26.9. erst am Freitagnachmittag, dem 27.9. zu spielen.				
	Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.				

363-0770-00L	ERP and SCM Software Systems	W	3 KP	2G	P. Schönsleben, E. Scherer Casanova
Kurzbeschreibung	Bereits in mittelgrossen Unternehmen bilden ERP- und SCM-Software Systeme das Rückgrat im SCM. In dieser LV erwerben sich die Studierenden Know-how über Modellierung und Management des Kerns solcher Software, nämlich der Stamm- und Auftragsobjekte sowie deren Intergration mit der Kostenrechnung. Durch Firmenbesuche entwickeln sie ein Gefühl für den Einsatz in der Praxis.				

Lernziel	Bereits in mittelgrossen Unternehmen bilden ERP- und SCM-Software Systeme wie z.B. SAP das Rückgrat im Operations und Supply Chain Management. Gerade von Absolventen einer Technischen Universität wird erwartet, dass sie solche Systeme effektiv und effizient nutzen können. In dieser Lehrveranstaltung erwerben sich die Studierenden Know-how über die Modellierung und das Management des Kerns solcher Software-Systeme, nämlich der Stamm- und Auftragsobjekte des Unternehmens sowie deren Intergration mit der Kostenrechnung. Durch mehrere Besuche von Anwenderfirmen entwickeln sie ein Gefühl für den Einsatz solcher Software in der betrieblichen Praxis und erleben deren Potentiale und Grenzen.
Inhalt	Vor- und Nachkalkulation und Prozesskostenrechnung; Abbildung und Systemmanagement der logistischen Objekte. Evaluation und Einführung von ERP- und SCM Software (mit Firmenbesuch). Softwaresysteme (mit Firmenbesuchen): SAP (Integration von Logistik und Rechnungswesen), Infor Global Solutions (Prozessindustrie), Axxom ORION Pi/ JD Edwards (Modellierung von Supply Chains und Produktionsnetzwerken), Pro-Concept (für KMU, auch einsetzbar für Einmalfertigung).
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-. Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen zur Fallstudie.
Literatur	Verkauf der Bücher am 16.9.13 (!), ab 12:00, d.h. vor und in den Pausen der ersten Vorlesung. siehe oben unter "Skript"
Voraussetzungen / Besonderes	Die LV wird in Englisch durchgeführt. Für die Firmenbesuche sind gute Deutschkenntnisse von Vorteil. Die Firmenbesuche sowie die Vorlesung am 16.9. dauern bis 17:00 (inkl. Rückreise an die ETH) und finden an Daten statt, wo die Vorlesung "Strategic Management" nicht stattfindet. Voraussetzungen, wenn möglich: mindestens eine der Lehrveranstaltungen "Logistik-, Produktions und Supply Chain Management I (351-0442-00L) und II (351-0448-00L)" oder "Modellierung und Einführung von Informationssystemen". Alternativ: praktisches Wissen und Erfahrung im Geschäftsprozessen bzw. in der Auftragsabwicklung in industriellen Firmen.

►► Quantum Chemistry

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0003-00L	Advanced Quantum Chemistry	W	7 KP	3G	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Advanced, but fundamental topics central to the understanding of theory in chemistry and for solving actual chemical problems with a computer. Examples are: * Operators derived from principles of relativistic quantum mechanics * Relativistic effects + methods of relativistic quantum chemistry * Open-shell molecules + spin-density functional theory * New electron-correlation theories				
Lernziel	The aim of the course is to provide an in-depth knowledge of theory and method development in theoretical chemistry. It will be shown that this is necessary in order to be able to solve actual chemical problems on a computer with quantum chemical methods. The relativistic re-derivation of all concepts known from (nonrelativistic) quantum mechanics and quantum-chemistry lectures will finally explain the form of all operators in the molecular Hamiltonian - usually postulated rather than deduced. From this, we derive operators needed for molecular spectroscopy (like those required by magnetic resonance spectroscopy). Implications of other assumptions in standard non-relativistic quantum chemistry shall be analyzed and understood, too. Examples are the Born-Oppenheimer approximation and the expansion of the electronic wave function in a set of pre-defined many-electron basis functions (Slater determinants). Overcoming these concepts, which are so natural to the theory of chemistry, will provide deeper insights into many-particle quantum mechanics. Also revisiting the workhorse of quantum chemistry, namely density functional theory, with an emphasis on open-shell electronic structures (radicals, transition-metal complexes) will contribute to this endeavor. It will be shown how these insights allow us to make more accurate predictions in chemistry in practice - at the frontier of research in theoretical chemistry.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) Introductory lecture: basics of quantum mechanics and quantum chemistry 2) Einstein's special theory of relativity and the (classical) electromagnetic interaction of two charged particles 3) Klein-Gordon and Dirac equation; the Dirac hydrogen atom 4) Numerical methods based on the Dirac-Fock-Coulomb Hamiltonian, two-component and scalar relativistic Hamiltonians 5) Response theory and molecular properties, derivation of property operators, Breit-Pauli-Hamiltonian 6) Relativistic effects in chemistry and the emergence of spin 7) Spin in density functional theory 8) Quantum chemistry without the Born-Oppenheimer approximation 9) New electron-correlation theories: Tensor network and matrix product states, the density matrix renormalization group 				
Skript	A new set of compact lecture notes will be provided (first prepared for the autumn semester 2013), which will cover the whole course.				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) M. Reiher, A. Wolf, Relativistic Quantum Chemistry, Wiley-VCH, 2009 2) F. Schwabl: Quantenmechanik für Fortgeschrittene (QM II), Springer-Verlag, 1997 [english version available: F. Schwabl, Advanced Quantum Mechanics] 3) R. McWeeny: Methods of Molecular Quantum Mechanics, Academic Press, 1992 4) C. R. Jacob, M. Reiher, Spin in Density-Functional Theory, Int. J. Quantum Chem. 112 (2012) 3661 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/qua.24309/abstract 5) K. H. Marti, M. Reiher, New Electron Correlation Theories for Transition Metal Chemistry, Phys. Chem. Chem. Phys. 13 (2011) 6750 http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2011/CP/c0p01883j 6) K.H. Marti, M. Reiher, The Density Matrix Renormalization Group Algorithm in Quantum Chemistry, Z. Phys. Chem. 224 (2010) 583 http://www.oldenbourg-link.com/doi/abs/10.1524/zpch.2010.6125 7) E. Mátyus, J. Hutter, U. Müller-Herold, M. Reiher, On the emergence of molecular structure, Phys. Rev. A 83 2011, 052512 http://pra.aps.org/abstract/PRA/v83/i5/e052512 <p>Note also the standard textbooks: A) A. Szabo, N.S. Ostlund. Verlag, Dover Publications B) I. N. Levine, Quantum Chemistry, Pearson C) T. Helgaker, P. Jorgensen, J. Olsen: Molecular Electronic-Structure Theory, Wiley, 2000 D) R.G. Parr, W. Yang: Density-Functional Theory of Atoms and Molecules, Oxford University Press, 1994 E) R.M. Dreizler, E.K.U. Gross: Density Functional Theory, Springer-Verlag, 1990</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Recommended (preparatory) courses are: quantum mechanics and/or quantum chemistry (especially lecture "Quantum Chemistry")				

►► Simulation of Semiconductor Devices

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0157-00L	Halbleiter-Bauelemente: Physikalische Grundlagen und Simulation	W	4 KP	3G	A. Schenk

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die physikalischen Grundlagen moderner Halbleiter-Bauelemente, sowie die Grundlagen ihrer Modellierung und numerischen Simulation. Dazu wird notwendiges Basiswissen in Quantenmechanik, Halbleiterphysik und Bauelemente-Physik vermittelt. Computersimulationen der wichtigsten Bauelemente und interessanter physikalischer Effekte ergänzen die Vorlesung.
Lernziel	Die Vorlesung zielt auf das Verständnis der physikalischen Grundlagen moderner Halbleiter-Bauelemente, sowie auf die Grundlagen ihrer Modellierung und numerischen Simulation. Dazu werden bestimmte Voraussetzungen in Quantenmechanik, Halbleiterphysik und Bauelemente-Physik vermittelt.
Inhalt	Transport-Modelle für Halbleiter-Bauelemente (Quanten-Transport, Boltzmann-Gleichung, Drift-Diffusions-Modell, hydrodynamisches Modell), Silizium (intrinsische Eigenschaften, Streuprozesse), Beweglichkeit kalter und heisser Ladungsträger, Rekombination (Shockley-Read-Hall-Statistik, Auger-Rekombination), Stossionisation, Metall-Halbleiter-Kontakt, Metall-Isolator-Halbleiter-Struktur und Hetero-Übergänge. Inhalt der Übungen ist die Funktionsweise bestimmter Bauelemente, wie Einzel-Elektron-Transistor, Resonant-Tunnel-Diode, pn-Diode, Bipolar-Transistor, MOSFET und Laser. Dazu werden numerische Simulationen mit dem Bauelemente-Simulator Sentaurus-Synopsys durchgeführt, wo die jeweils in der Vorlesung behandelten physikalischen Effekte am Computer nachvollzogen werden.
Skript	Das Vorlesungs-Skript (in Buchform) kann von der web site http://www.iis.ee.ethz.ch/~schenk/vorlesung heruntergeladen werden.
Literatur	Das Skript (in Buchform) ist ausreichend. Zusätzliche Literatur wird in der Vorlesung empfohlen.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I+II, Halbleiterbauelemente (4. Semester).

►► Systems Design

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W	3 KP	3G	F. Schweitzer
Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop. Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption				
Lernziel	A successful participant of the course is able to: <ul style="list-style-type: none"> - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics 				
Inhalt	Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling. The course is structured along three main tasks: <ol style="list-style-type: none"> 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions. PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed. PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles. Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM.				
Skript	The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture.				
Literatur	See handouts for references. Specific literature is provided for download - for registered students only.				
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Active participation in the exercises is compulsory for participating in the final exam. Further, three online tests of the learning progress have to be passed, before participating in the exam.				

►► Theoretical Physics

Im Master-Studiengang Angewandte Mathematik ist auch 402-0205-00L Quantenmechanik I als Fach im Vertiefungsgebiet Theoretical Physics anrechenbar, aber nur unter der Bedingung, dass 402-0224-00L Theoretische Physik nicht angerechnet wurde oder wird (weder im Bachelor- noch im Master-Studiengang). Wenden Sie sich für die Kategorieuordnung nach dem Verfügen des Prüfungsergebnisses an das Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Pruefung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				
402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	W	7 KP	4V+2U	R. Renner
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisel, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.				

402-0861-00L	Statistical Physics	W	10 KP	4V+2U	M. Sigrist
Kurzbeschreibung	This lecture covers the concepts of classical and quantum statistical physics, and some aspects of kinetic gas theory. In a more advanced part Bose-Einstein condensation, general mean field theory and critical phenomena will be addressed. Finally also various aspects of linear response theory will be discussed.				
Lernziel	This lecture gives an introduction in the basic concepts and applications of statistical physics for the general use in physics and, in particular, as a preparation for the theoretical solid state physics education.				
Inhalt	Basics of phenomenological thermodynamics, three laws of thermodynamics. Basics of kinetic gas theory: conservation laws, H-theorem, Boltzmann-Equations, Maxwell distribution. Classical statistical physics: microcanonical ensembles, canonical ensembles and grandcanonical ensembles, applications to simple systems. Quantum statistical physics: single particle, ideal quantum gases, fermions and bosons. Bose-Einstein condensation: Bogolyubov theory, superfluidity. Mean field and Landau theory: Ising model, Heisenberg model, Landau theory of phase transitions, fluctuations. Critical phenomena: mean field, series expansions, scaling behavior, universality. Renormalization group: fixed points, simple models. Linear response theory: general formulation, response in mean field, sum rules, collective modes, fluctuation dissipation theorem.				
Skript	Lecture notes will be provided.				
Literatur	No specific book is used for the course. Relevant literature will be cited in the course.				

402-0843-00L	Quantum Field Theory I	W	10 KP	4V+2U	A. Signer
Kurzbeschreibung	This course discusses the quantisation of fields in order to introduce a coherent formalism for the combination of quantum mechanics and special relativity. Topics include: - Relativistic quantum mechanics - Quantisation of bosonic and fermionic fields - Interactions in perturbation theory - Scattering processes and decays - Radiative corrections				
Lernziel	The goal of this course is to provide a solid introduction to the formalism, the techniques, and important physical applications of quantum field theory. Furthermore it prepares students for the advanced course in quantum field theory (Quantum Field Theory II), and for work on research projects in theoretical physics, particle physics, and condensed-matter physics.				

402-0830-00L	General Relativity	W	10 KP	4V+2U	P. Jetzer
Kurzbeschreibung	Manifold, Riemannian metric, connection, curvature; Special Relativity; Lorentzian metric; Equivalence principle; Tidal force and spacetime curvature; Energy-momentum tensor, field equations, Newtonian limit; Post-Newtonian approximation; Schwarzschild solution; Mercury's perihelion precession, light deflection.				
Lernziel	Basic understanding of general relativity, its mathematical foundations, and some of the interesting phenomena it predicts.				
Literatur	Suggested textbooks: C. Misner, K. Thorne and J. Wheeler: Gravitation S. Carroll - Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity R. Wald - General Relativity S. Weinberg - Gravitation and Cosmology N. Straumann - General Relativity with applications to Astrophysics				
	<i>Wahlfächer Theoretische Physik</i>				

►► Transportation Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0417-00L	Verkehrsplanungsmethodik	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Dabei wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen.				
Lernziel	- Kenntnis der gängigen Verfahren der Verkehrsplanung - Fähigkeit zur selbständigen Entwicklung eines Verkehrsmodells, welches fähig ist gestellte Aufgaben / Fragen zu lösen / zu beantworten - Verständnis der Implementation der in der Verkehrsplanung am häufigsten verwendeten Algorithmen.				
Inhalt	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Mögliche solche Aufgaben sind die Abschätzung des Verkehrsaufkommens, die Vorhersage der zu erwartenden Nutzung von neuen Linien des öffentlichen Verkehrs und die Beurteilung von Effekten durch Infrastrukturprojekte oder veränderte Betriebsreglemente auf z.B. die Entwicklung der Emissionen einer Stadt. Um die Aufgabe zu lösen, wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Zur Lösung der Teilaufgaben kommen verschiedene Algorithmen zum Einsatz, wie Randausgleichsverfahren, kürzeste Wege Algorithmen und die Methode der sukzessiven Mittelwerte. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen. Dieser Teil findet in Form eines Tutorials statt und beinhaltet die Entwicklung eines Computerprogramms. Der Programmier-Teil ist gut geführt und ausdrücklich geeignet für Studierende mit wenig Programmiererfahrung.				
Skript	Die Folien zur Vorlesung werden elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester. Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				

► Seminare und Semesterarbeiten

►► Seminare

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3000-63L	Renormalization	W	4 KP	2S	H. Knörrer
Kurzbeschreibung	Renormalization is an important technique in mathematical physics. We intend to study various aspects in quantum field theory and quantum statistical mechanics.				

Inhalt	Basic field theory, Evaluation of Gaussian Integrals, Feynman Graphs, Polymer Systems, The renormalization group for Φ^4_2 , Hopf algebras and renormalization,
Literatur	Manfred Salmhofer: Renormalization. Springer 1998 Kreimer, Dirk: New mathematical structures in renormalizable quantum field theories. Ann. Physics 303 (2003) and others
Voraussetzungen / Besonderes	"Complex Analysis. Basic quantum mechanics and quantum field theory help understanding and are recommended Talks can be given in German or English.

401-3050-63L	Student Seminar in Combinatorics: Theory of Oriented Matroids	W	4 KP	2S	K. Fukuda
---------------------	--	----------	-------------	-----------	------------------

Kurzbeschreibung The main objective of this seminar is to study and to appreciate the power of the oriented matroid theory by reading some important papers and manuscripts.

Lernziel The notion of oriented matroids was first introduced in 1974-75 by three mathematicians, Robert Bland, Michel Las Vergnas and Jim Lawrence, independently. It is a combinatorial abstraction of vector subspaces of the real space \mathbb{R}^n . Many fundamental theorems on convex polyhedra, arrangements of hyperplanes, configurations of points in \mathbb{R}^n , directed graphs and linear optimization can be generalized to this abstract setting. Quite amazingly, this rich framework is defined by a simple set of combinatorial axioms. The seminar is to study and to appreciate the power of this notion by reading some important papers and manuscripts.

Literatur Here is a document containing articles and scheduling for the seminar:
http://www.inf.ethz.ch/personal/fukudak/lect/omsemi/omseminar2013_ref.pdf (last update on 2013-11-25). It will get updated as the seminar progresses. Please check the revised dates frequently.

For the general introduction, please go to the homepage of oriented matroids:
<http://www.om.math.ethz.ch/?p=home> .
The doctoral thesis of Lukas Finschi is available there and those interested in the seminar are suggested to look at Chapter 0 which gives an excellent introduction to the theory.

Final reports submitted by registered students will be uploaded in:
<http://www-oldurls.inf.ethz.ch/personal/fukudak/lect/omsemi/2013/reports/> .

Voraussetzungen / Besonderes Basic knowledge of linear algebra, graph theory and linear optimization (linear programming).

401-4200-63L	Geometric Group Theory Seminar	W	4 KP	3S	M. Burger, A. Iozzi, U. Lang
---------------------	---------------------------------------	----------	-------------	-----------	-------------------------------------

Kurzbeschreibung Participants present and discuss a paper/topic of their choice over two or three sessions.

401-3650-63L	Numerical Analysis Seminar <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2S	Noch nicht bekannt
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--------------------

401-4600-63L	Student Seminar in Probability	W	4 KP	2S	P. Nolin, J. Bertoin, E. Bolthausen
---------------------	---------------------------------------	----------	-------------	-----------	--

Inhalt The seminar is centered around a topic in probability theory which changes each semester.

Voraussetzungen / Besonderes The student seminar in probability is held at times at the undergraduate level (typically during the spring term) and at times at the graduate level (typically during the autumn term). The themes vary each semester.

401-4910-63L	Efficient Numerical Methods for Option Pricing	W	4 KP	2S	O. Reichmann
---------------------	---	----------	-------------	-----------	---------------------

Kurzbeschreibung In recent years, many efficient computational methods in the area of option pricing have been developed. The need for efficient methods stems from the increasing complexity of the considered financial products as well as from the high dimensionality of the considered models. In this seminar different computational methods will be analysed.

Lernziel The mathematical formulation will be discussed and the implementation of the corresponding methods shall be carried out by the participants (in R or Matlab). The aim of the seminar is to present modern methods in calibration, pricing and hedging. Methods such as sparse grids, reduced basis methods, Tikhonov regularization, Multi-level Monte Carlo methods shall be discussed. The seminar should be of interest to students with a background in (numerical methods) for PDEs and to students with a background in stochastic analysis. An interest in financial applications is desirable.

Literatur A preliminary list of the research papers is available at the seminar's webpage
https://www.math.ethz.ch/education/bachelor/seminars/hs2013/option_pricing .

Voraussetzungen / Besonderes If you are interested in participating in the seminar, please contact Oleg Reichmann for further information. The number of participants of the seminar is limited.

401-3910-63L	Information Theoretic Methods for Portfolio Construction	W	4 KP	2S	W. C. Strong
---------------------	---	----------	-------------	-----------	---------------------

Kurzbeschreibung Standard portfolio theory as taught in financial economics and mathematics is plagued by overly complex market models. When the parameters of these models are naively fit to historical data, the out-of-sample performance tends to be poor - a sign of overfitting. Information theory provides some tools to avoid this problem, which we will explore in this seminar.

Lernziel To learn about the contributions of information theory to portfolio construction and to generate ideas for future paths forward.

Inhalt No prior knowledge of information theory is assumed, so we will start by covering substantial material on it.

We will apply this knowledge to understanding Universal Portfolios. These portfolios asymptotically achieve the same growth rate as the best constant-weight portfolio in hindsight (which is not an implementable strategy). Their strengths and weaknesses will be critiqued.

From there we will cover the maximum entropy principle and its use in statistical physics via Gibbs distributions. This approach is adaptable to optimization problems, but a crucial temperature parameter must be supplied. Whereas the temperature is usually a readily measurable quantity of a physical system, in optimization problems it's not obvious how it should be chosen. Choosing it well is equivalent to balancing between overfitting and underfitting on the historical data.

A temperature may be chosen with as few as $n=2$ data points by using the approximation set coding method developed by Prof. Buhmann at ETH. This allows for using Gibbs distributions as a tool in portfolio construction while balancing between overfitting and underfitting.

Literatur	Books Elements of Information Theory (2nd ed.) by Thomas and Cover.
	Papers Cover, Thomas M. "Universal portfolios." Mathematical finance 1.1 (1991): 1-29.
	Cover, Thomas M., and Erik Ordentlich. "Universal portfolios with side information." Information Theory, IEEE Transactions on 42.2 (1996): 348-363.
	Jamshidian, Farshid. "Asymptotically optimal portfolios." Mathematical Finance 2.2 (1992): 131-150.
	Buhmann, Joachim M. "Context sensitive information: Model validation by information theory." Pattern Recognition. Springer Berlin Heidelberg, 2011. 12-21.
Voraussetzungen / Besonderes	401-0603-00L Stochastics (Probability and Statistics) (or an equivalent course) OR 227-0417-00L Information Theory I (or an equivalent course)

263-4200-00L	Seminar SAT	W	2 KP	2S	E. Welzl
Kurzbeschreibung	Study and presentation of research papers from the literature on "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms".				
Lernziel	Goal of this seminar is to study and present, in continuation of the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms", research papers from the literature.				
Literatur	A list of papers for presentations will be distributed at the beginning of the seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar builds heavily on the material covered in the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms." Successful completion of that course is a prerequisite for participation in the seminar.				
263-4203-00L	Computational Geometry and Geometric Graphs	W	2 KP	2S	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	This seminar is held once a year and complements the courses Computational Geometry and Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms. Students of the seminar will present original research papers, some classic and some of them very recent. The seminar is a good preparation for a master, diploma, or semester thesis in the area.				
Lernziel	Each student is expected to read, understand, and elaborate on a selected research paper. To this end, (s)he should give a 45-min. presentation about the paper. The process includes				
	<ul style="list-style-type: none"> * getting an overview of the related literature; * understanding and working out the background/motivation: why and where are the questions addressed relevant? * understanding the contents of the paper in all details; * selecting parts suitable for the presentation; * presenting the selected parts in such a way that an audience with some basic background in geometry and graph theory can easily understand and appreciate it. 				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend the seminar, some basic knowledge in (discrete and computational) geometry and graphs and algorithms is required. Thus, previous participation in some of the courses "Graphs and Algorithms", "Computational Geometry", "Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms", or similar courses is strongly encouraged. It is also possible to take this seminar in parallel to the lecture "Computational Geometry".				

►► Semesterarbeiten

Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3750-01L	Semesterarbeit ■ <i>Für Rechnergestützte Wissenschaften Master: Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmeldeformular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE Für Mathematik Master und Angewandte Mathematik Master gibt es kein Anmeldeformular für Semesterarbeiten.</i>	W	8 KP	11A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Semesterarbeiten sollen die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.				
401-3750-02L	Semesterarbeit ■ <i>Für Rechnergestützte Wissenschaften Master: Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmeldeformular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE Für Mathematik Master und Angewandte Mathematik Master gibt es kein Anmeldeformular für Semesterarbeiten.</i>	W	8 KP	11A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Semesterarbeiten sollen die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.				
401-3750-03L	Semesterarbeit ■ <i>Für Rechnergestützte Wissenschaften Master:</i>	W	8 KP	11A	Professor/innen

Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmeldeformular im
Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die
entsprechenden Formulare befinden sich in der
Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1 und HG G 33.2.
Weitere Informationen
www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE
Für Mathematik Master und Angewandte Mathematik
Master gibt es kein Anmeldeformular für
Semesterarbeiten.

Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Semesterarbeiten sollen die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4990-00L	Master-Arbeit ■ Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat. <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE</i>	O	30 KP	57D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. In der Master-Arbeit wird eine grössere mathematische Aufgabe selbständig behandelt. Sie umfasst in der Regel das Studium vorhandener Fachliteratur, die Lösung weiterer damit verbundener Fragen sowie die schriftliche Darstellung der Ergebnisse.				

► Zusätzliche Veranstaltungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5000-00L	Zurich Colloquium in Mathematics	E-	0 KP		P. L. Bühlmann, M. Burger, T. Kappeler, H. Knörrer, A. Kresch , S. Mishra, V. Schroeder, W. Werner
401-5990-00L	Zurich Graduate Colloquium	E-	0 KP	1K	A. Iozzi
Kurzbeschreibung	The Graduate Colloquium is an informal seminar aimed at graduate students and postdocs whose purpose is to provide a forum for communicating one's interests and thoughts in mathematics.				
401-5550-00L	Algebra, Combinatorics and Topology Seminar	E-	0 KP		P.-O. Dehaye, A. Iozzi, E. Kowalski , B. Sudakov
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5110-00L	Number Theory Seminar	E-	0 KP	1K	Ö. Imamoglu, E. Kowalski, R. Pink
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5350-00L	Analysis Seminar	E-	0 KP	1K	M. Struwe, D. Christodoulou, F. Da Lio, M. Eichmair, N. Hungerbühler, T. Ilmanen, T. Kappeler, T. Rivière, Uni- Dozierende
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5530-00L	Geometry Seminar	E-	0 KP	1K	M. Burger, A. Iozzi, U. Lang, V. Schroeder
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5580-00L	Symplectic Geometry Seminar	E-	0 KP	2K	P. Biran, A. Cannas da Silva
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5330-00L	Talks in Mathematical Physics	E-	0 KP	1K	A. Cattaneo, G. Felder, M. Gaberdiel, G. M. Graf, H. Knörrer, T. H. Willwacher, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5650-00L	Colloquium in Applied and Numerical Mathematics	E-	0 KP	2K	P. Grohs, R. Hiptmair, A. Jentzen, S. Mishra, K. Nipp
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5600-00L	Seminar on Stochastic Processes	E-	0 KP	1K	J. Bertoin, E. Bolthausen, A. Nikeghbali, P. Nolin, M. Schweizer, W. Werner
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5620-00L	Research Seminar on Statistics	E-	0 KP	2K	H. R. Künsch, P. L. Bühlmann, L. Held, T. Hothorn, M. H. Maathuis, N. Meinshausen, S. van de Geer, M. Wolf

Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5640-00L	ZüKoSt: Seminar on Applied Statistics	E-	0 KP	1K	M. Kalisch, P. L. Bühlmann, L. Held, H. R. Künsch, M. H. Maathuis, M. Mächler, L. Meier, N. Meinshausen, M. Robinson, C. Strobl, S. van de Geer
Kurzbeschreibung	5 bis 6 Vorträge zur angewandten Statistik.				
Lernziel	Kennenlernen von statistischen Methoden in ihrer Anwendung in verschiedenen Gebieten, besonders in Naturwissenschaft, Technik und Medizin.				
Inhalt	In 5-6 Einzelvorträgen pro Semester werden Methoden der Statistik einzeln oder überblicksartig vorgestellt, oder es werden Probleme und Problemtypen aus einzelnen Anwendungsgebieten besprochen. 3 bis 4 der Vorträge stehen in der Regel unter einem Semesterthema.				
Skript	Bei manchen Vorträgen werden Unterlagen verteilt. Eine Zusammenfassung ist kurz vor den Vorträgen im Internet unter http://stat.ethz.ch/talks/zukost abrufbar. Ankündigungen der Vorträge werden auf Wunsch zugesandt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dies ist keine Vorlesung. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Nach besonderem Programm. Koordinator M. Kalisch, Tel. 044 632 3435 Lehrsprache ist Englisch oder Deutsch je nach ReferentIn. Course language is English or German and may depend on the speaker.				
401-5910-00L	Talks in Financial and Insurance Mathematics	E-	0 KP	1K	P. Embrechts, M. Schweizer, M. Soner, J. Teichmann, M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Inhalt	Regular research talks on various topics in mathematical finance and actuarial mathematics				
401-5900-00L	Optimization and Applications	E-	0 KP	2K	R. Weismantel, B. Gärtner, D. Klatte, J. Lygeros, M. Morari, K. Schmedders, R. Smith, R. Zenklusen
Kurzbeschreibung	Lectures on current topics in optimization				
Lernziel	Expose graduate students to ongoing research activities (including applications) in the domain of optimization.				
Inhalt	This seminar is a forum for researchers interested in optimization theory and its applications. Speakers, invited from both academic and non-academic institutions, are expected to stimulate discussions on theoretical and applied aspects of optimization and related subjects. The focus is on efficient (or practical) algorithms for continuous and discrete optimization problems, complexity analysis of algorithms and associated decision problems, approximation algorithms, mathematical modeling and solution procedures for real-world optimization problems in science, engineering, industries, public sectors etc.				
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht <i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i>	E-	0 KP		N. Hungerbühler, M. Akveld, J. Hromkovic, H. Klemenz
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				
402-0101-00L	The Zurich Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	R. Renner, B. Batlogg, N. Beisert, G. Blatter, M. Carollo, M. Christandl, C. Degen, G. Dissertori, K. Ensslin, T. Esslinger, J. Faist, M. Gaberdiel, T. K. Gehrman, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, J. Home, S. Huber, A. Imamoglu, P. Jetzer, S. Johnson, U. Keller, K. S. Kirch, S. Lilly, L. M. Mayer, J. Mesot, M. R. Meyer, B. Moore, F. Pauss, D. Pescia, A. Refregier, A. Rubbia, K. Schawinski, T. C. Schulthess, M. Sigrist, M. Troyer, J. F. van der Veen, A. Vaterlaus, R. Wallny, A. Wallraff, W. Wegscheider, D. Wyler, A. Zheludev
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Occasionally, talks may be delivered in German.				
402-0800-00L	The Zurich Theoretical Physics Colloquium	E-	0 KP	1S	N. Beisert, G. Blatter, M. Christandl, M. Gaberdiel, T. K. Gehrman, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, S. Huber, P. Jetzer, L. M. Mayer, B. Moore, R. Renner, T. C. Schulthess, M. Sigrist, M. Troyer, D. Wyler
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge evtl. auch auf Deutsch				
251-0100-00L	Kolloquium für Informatik	E-	0 KP	2K	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				
Inhalt	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Zu 406-2654-AAL und 406-2655-AAL:

* Der Prüfungsmodus 30 Minuten mündlich für die Auflagen-Lerneinheit 406-2654-AAL Numerical Analysis II gilt nur noch für die per HS 2012 mit

Auflagen in numerischer Mathematik zugelassenen Studierenden.

* Die per HS 2013 zugelassenen Studierenden mit Auflagen in numerischer Mathematik müssen die schriftliche Prüfung zur Lerneinheit 401-2654-00L Numerical Analysis II bestehen; ab FS 2014 wird 401-2654-00L auf Englisch angeboten. Studierende mit der Auflage Numerical Analysis I and II müssen zusätzlich die schriftliche Prüfung zur Lerneinheit 401-1652-10L Numerische Mathematik I bestehen; bei Bedarf wird die Prüfung auf Englisch gestellt; Vorlesungsnotizen auf Englisch für Numerische Mathematik I sind ab September 2013 verfügbar.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
406-2004-AAL	Algebra II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	R. Pink
Kurzbeschreibung	Galois theory and Representations of finite groups, algebras.				
Lernziel	The precise content changes with the examiner. Candidates must therefore contact the examiner in person before studying the material.				
Inhalt	Introduction to fundamentals of Galois theory, and representation theory of finite groups and algebras				
Literatur	Fundamentals of Galois theory Representation theory of finite groups and algebras				
Voraussetzungen / Besonderes	S. Lang, Algebra, Springer Verlag B.L. van der Waerden: Algebra I und II, Springer Verlag I.R. Shafarevich, Basic notions of algebra, Springer verlag G. Mislin: Algebra I, vdf Hochschulverlag U. Stambach: Algebra, in der Polybuchhandlung erhältlich I. Stewart: Galois Theory, Chapman Hall (2008) G. Wüstholz, Algebra, vieweg-Verlag, 2004 J-P. Serre, Linear representations of finite groups, Springer Verlag				
406-2005-AAL	Algebra I and II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	12 KP	26R	R. Pink
Kurzbeschreibung	Introduction and development of some basic algebraic structures - groups, rings, fields including Galois theory, representations of finite groups, algebras.				
Inhalt	The precise content changes with the examiner. Candidates must therefore contact the examiner in person before studying the material.				
Literatur	Basic notions and examples of groups; Subgroups, Quotient groups and Homomorphisms, Group actions and applications				
	Basic notions and examples of rings; Ring Homomorphisms, ideals, and quotient rings, rings of fractions Euclidean domains, Principal ideal domains, Unique factorization domains				
	Basic notions and examples of fields; Field extensions, Algebraic extensions, Classical straight edge and compass constructions				
	Fundamentals of Galois theory Representation theory of finite groups and algebras				
	S. Lang, Algebra, Springer Verlag B.L. van der Waerden: Algebra I und II, Springer Verlag I.R. Shafarevich, Basic notions of algebra, Springer verlag G. Mislin: Algebra I, vdf Hochschulverlag U. Stambach: Algebra, in der Polybuchhandlung erhältlich I. Stewart: Galois Theory, Chapman Hall (2008) G. Wüstholz, Algebra, vieweg-Verlag, 2004 J-P. Serre, Linear representations of finite groups, Springer Verlag				
406-2303-AAL	Complex Analysis ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	13R	J. Teichmann
Kurzbeschreibung	Complex functions of one variable, Cauchy-Riemann equations, Cauchy theorem and integral formula, singularities, residue theorem, index of closed curves, analytic continuation, conformal mappings, Riemann mapping theorem.				
Literatur	L. Ahlfors: "Complex analysis. An introduction to the theory of analytic functions of one complex variable." International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill Book Co.				
	B. Palka: "An introduction to complex function theory." Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, 1991.				
	R.Remmert: Theory of Complex Functions.. Springer Verlag				
	E.Hille: Analytic Function Theory. AMS Chelsea Publication				
406-2284-AAL	Measure and Integration ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	13R	M. Struwe
Kurzbeschreibung	Introduction to the abstract measure theory and integration, including the following topics: Lebesgue measure and Lebesgue integral, Lp-spaces, convergence theorems, differentiation of measures, product measures (Fubini's theorem), abstract measures, Radon-Nikodym theorem, probabilistic language.				
Lernziel	Basic acquaintance with the theory of measure and integration, in particular, Lebesgue's measure and integral.				
Literatur	1. Lecture notes by Professor Michael Struwe (http://www.math.ethz.ch/~struwe/Skripten/AnalysisIII-SS2007-18-4-08.pdf) 2. L. Evans and R.F. Gariepy "Measure theory and fine properties of functions" 3. Walter Rudin "Real and complex analysis" 4. R. Bartle The elements of Integration and Lebesgue Measure 5. P. Cannarsa & T. D'Aprile: Lecture notes on Measure Theory and Functional Analysis. http://www.mat.uniroma2.it/~cannarsa/cam_0607.pdf				

406-2554-AAL	Topology ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	13R	B. R. Doran
Kurzbeschreibung	Topological spaces, continuous maps, connectedness, compactness, separation axioms, metric spaces, quotient spaces, homotopy, fundamental group and covering spaces, van Kampen Theorem, surfaces and manifolds.				
Literatur	Klaus Jänich: Topologie (Springer-Verlag) http://www.springerlink.com/content/978-3-540-21393-2/fulltext/#section=592889&page=1 James Munkres: Topology (Prentice Hall) William Massey: Algebraic Topology: an Introduction (Springer-Verlag) Alan Hatcher: Algebraic Topology (Cambridge University Press) http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/ATpage.html				
406-2604-AAL	Probability and Statistics ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	7 KP	15R	H. R. Künsch
Kurzbeschreibung	Introduction to probability and statistics with many examples, based on chapters from the books "Probability and Random Processes" by G. Grimmett and D. Stirzaker and "Mathematical Statistics and Data Analysis" by J. Rice.				
Lernziel	The goal of this course is to provide an introduction to the basic ideas and concepts from probability theory and mathematical statistics. In addition to a mathematically rigorous treatment, also an intuitive understanding and familiarity with the ideas behind the definitions are emphasized. Measure theory is not used systematically, but it should become clear why and where measure theory is needed.				
Inhalt	Probability: Chapters 1-5 (Probabilities and events, Discrete and continuous random variables, Generating functions) and Sections 7.1-7.5 (Convergence of random variables) from the book "Probability and Random Processes". Most of this material is also covered in Chap. 1-5 of "Mathematical Statistics and Data Analysis", on a slightly easier level. Statistics: Sections 8.1 - 8.5 (Estimation of parameters), 9.1 - 9.4 (Testing Hypotheses), 11.1 - 11.3 (Comparing two samples) from "Mathematical Statistics and Data Analysis".				
Literatur	Geoffrey Grimmett and David Stirzaker, Probability and Random Processes. 3rd Edition. Oxford University Press, 2001. John A. Rice, Mathematical Statistics and Data Analysis, 3rd edition. Duxbury Press, 2006.				
406-3461-AAL	Functional Analysis I ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	10 KP	21R	M. Struwe
Kurzbeschreibung	Baire category; Banach spaces and linear operators; Fundamental theorems: Open Mapping Theorem, Closed Range Theorem, Uniform Boundedness Principle, Hahn-Banach Theorem; Convexity; reflexive spaces; Spectral theory.				
Skript	Lecture notes by Professor Michael Struwe (http://www.math.ethz.ch/~struwe/Skripten/FA-I-II-26-8-08.pdf)				
Literatur	Numerous texts in English or German				
406-3621-AAL	Fundamentals of Mathematical Statistics ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	10 KP	21R	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	The course covers the basics of inferential statistics.				

Mathematik Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

MBA in Supply Chain Management

Einjähriges Teilzeitstudium (60 Kreditpunkte) mit anschließender Masters Thesis (400 h über 6 Monate). 20 Wochenendblöcke (Do - So) mit Vorlesungen, Case Studies und VIP-talks. Eine Studienreise nach Osteuropa (1 Woche) und Asien (2 Wochen, Japan, Shanghai und Hong Kong). Für weitere Informationen siehe: www.mba-scm.org

MBA in Supply Chain Management - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Medicinal and Industrial Pharmaceutical Sciences Master

► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0030-00L	Therapeutic Proteins	O	3 KP	3G	C. Halin Winter, D. Neri
Kurzbeschreibung	In this course, various topics related to the development, GMP production and application of therapeutic proteins will be discussed. Furthermore, students will expand their training in pharmaceutical immunology and will be introduced to the basic concepts of pharmaceutical product quality management.				
Lernziel	Students know and understand: - basic mechanisms and regulation of the immune response - the pathogenic mechanisms of the most important immune-mediated disorders - the most frequently used expression systems for the production of therapeutic proteins - the use of protein engineering tools for modifying different features of therapeutic proteins - the mechanism of action of selected therapeutic proteins and their application - basic concepts in the GMP production of therapeutic proteins				
Inhalt	The course consists of two parts: In a first part, students will complete their training of pharmaceutical immunology (Chapter 12 - 15 Immunobiology VII textbook). This part particularly focuses on the pathogenic mechanisms of immune-mediated diseases. Deepened knowledge of immunology will be relevant for understanding the mechanism of action of many therapeutic proteins, as well as for understanding one major concern related to the use of protein-based drugs, namely, immunogenicity. The second part focuses on topics related to the development and application of therapeutic proteins, such as protein expression, protein engineering, reducing immunogenicity, and GMP production of therapeutic proteins. Furthermore, selected examples of approved therapeutic proteins will be discussed.				
Skript	Handouts to the lectures will be available for downloading under http://www.pharma.ethz.ch/scripts/index				
Literatur	- Chapters 12-15 of the Immunobiology VII book (Janeway et al.) - Paper References provided in the Scripts - EMEA Dossier for Humira				
535-0040-00L	Pharmacogenomics and Pharmacotherapy	O	3 KP	2G	M. Detmar, H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	The aim of the first part is to give an overview of the field of pharmacogenomics, with a special focus on the role of genetic polymorphisms in disease susceptibility and drug response. In the second part, guidelines for the therapy of major diseases will be taught.				
Lernziel	The aim of the first part of the course is to give an overview of the field of pharmacogenomics, with a special focus on the role of genetic polymorphisms in disease susceptibility and drug response. In the second part, guidelines for the therapy of major diseases will be taught.				
Inhalt	Topics to be covered include genetics, genome-wide association studies, genetic disease disposition, examples of genetic variability of drug metabolism and drug responses, identification of new drug targets, relevance of pharmacogenomics for clinical drug development, and toxicogenomics. Guidelines for the therapy of major diseases will be taught, including rheumatoid arthritis, skin diseases, pain disorders and cancer.				
Skript	Skripts will be available online at the Institute's homepage.				
535-0050-00L	Pharmacoepidemiology and Evidence Based Medicine	O	2 KP	2G	K. Hartmann, J. Hasford
Kurzbeschreibung	Introduction of principles of pharmacoepidemiology and epidemiology in addressing drug related questions in the population and of epidemiologic perspectives for health care management In parallel appropriate tools to critique pharmacoepidemiologic studies in medical literature will be given and applied.				
Lernziel	Objectives: To familiarize participants with the principles of pharmacoepidemiology and epidemiology in addressing drug related questions with concern to the use, effects and risks of medicinal products in a large population. To introduce participants to fundamental statistical, economic and epidemiological concepts and methods. To provide the appropriate tools to critique pharmacoepidemiologic studies in the literature and to critically read and understand papers in the medical literature which relate to drug benefits, risks, and costs. To address controversial topics in drug use and benefit-risk assessment, and to critically appraise the outcome of drug therapy. To equip participants with skills to facilitate further studies in these areas.				
Inhalt	The contribution of epidemiology to the study of drug uses, effects and risks: - Pharmacoepidemiology study methodologies, concepts and strategies, - Detection and identification of unintended drug effects (pharmacovigilance), - Quantifying unintended effects and drug interactions, - Bias and confounding by indication, - Drug utilization Pharmacoepidemiology and outcome assessment of drug therapy. Meta-analysis in pharmacoepidemiology. Pharmacoepidemiology and regulatory decision making in drug safety				
Skript	This course will be a combination of formal lectures, group discussions and self-directed project work. Course material will be taught through seminars, case studies and group projects. Reading material and scripts will be given for each week.				
Literatur	A reading list pertinent to the course will be provided during the course. Methodological referen Strom B; Pharmacoepidemiology, 3rd ed. Wiley, Chichester, 2000 Rothman K, Greenland S; Modern Epidemiology, 2nd ed. Lippincott, Philadelphia, 1998 Mann R, Andrews E: Pharmacovigilance, Wiley, Chichester, 2003				
535-0010-00L	Arzneimittelseminar I ■	O	0 KP	11S	G. Schneider
Kurzbeschreibung	<i>Nach erfolgreicher Präsentation in der Seminarwoche werden 6 KP erteilt. - Die Belegung dieser Lerneinheit ist nur für Studierende möglich, die im Master Pharmazeutische Wissenschaften oder im Master MIPS eingeschrieben sind.</i> Die therapeutische Intervention mit einem Arzneimittel stellt einen Eingriff in ein hochkomplexes biologisches System dar, welches durch verschiedene Faktoren beeinflusst wird. Um die Wirkungsweise und die Konsequenzen einer Arzneimittelanwendung zu untersuchen und verstehen zu lernen, ist ein transdisziplinärer Ansatz erforderlich. Die Arzneimittelseminare bieten hierfür eine Plattform.				
Lernziel	Die therapeutische Intervention mit einem Arzneimittel stellt einen Eingriff in ein hochkomplexes biologisches System dar, welches sowohl durch interne (z.B. genetische, biochemische) wie auch externe (z. B. mikrobiologische, ernährungsabhängige, psychologische, kommunikative und soziologische) Faktoren beeinflusst wird. Um die Wirkungsweise und Konsequenzen einer Arzneimittelanwendung zu untersuchen und verstehen zu lernen, ist ein transdisziplinärer Ansatz erforderlich. Die Arzneimittelseminare bieten hierfür eine Plattform.				

Inhalt	Die Dozierenden des Fachbereichs Pharmazeutische Wissenschaften bieten Themen an, die über einen Zeitraum von ca. zwei Monaten hinweg von je einer Gruppe Studierender (4-8) bearbeitet werden. Für jedes Thema steht einer der Dozierenden als Betreuer zur Verfügung. Ziel dieser Arbeiten ist es, ein vertieftes Verständnis der jeweiligen Problematik zu erarbeiten, wobei die Resultate im Rahmen eines Abschluss-Symposium (als Teil der externen Seminarwoche) den anderen Studierenden und Dozierenden vorgestellt und mit diesen diskutiert werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit auch externe Experten aus Industrie und/oder dem öffentlichen Gesundheitswesen zu diesem Abschluss-symposium einzuladen und in die Diskussion mit einzubeziehen. Die Studierenden sind ausdrücklich dazu aufgefordert von dieser Möglichkeit Gebrauch zu machen und werden auch hierbei von den Dozierenden unterstützt.				
535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting	O	2 KP	2V	J.-C. Leroux, P. Luciani
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nukleinsäuren und Impfstoffe.				
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst folgende Themen: Formulierung und Delivery von therapeutischen Peptiden und Proteinen; Abgabesysteme für Impfstoffe; Abgabesysteme für Therapien mit Wachstumsfaktoren; allgemeine Einführung in das Gebiet Drug Targeting; diagnostisches und therapeutisches Targeting mit Radiopharmazeutika; Abgabesysteme zur Anwendung am Auge; zellpenetrierende Peptide als Vektoren für Arzneistoffe; Abgabesysteme für die Gentherapie; Drug Delivery im Bereich des Tissue Engineering mit mesenchymalen Stammzellen. Zur Ergänzung werden die Studierenden über ausgewählte Arbeiten und Entwicklungen aus verschiedenen Themenbereichen vortragen und diskutieren.				
Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich: http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt.				
Literatur	A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg). Drug Delivery and Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001. Y. Perrie, T. Rhades. Pharmaceutics - Drug Delivery and Targeting, Pharmaceutical Press, London and Chicago, 2010. Weitere Literatur in der Vorlesung.				
535-0137-00L	Klinische Chemie II	O	1 KP	1V	M. Hersberger
Kurzbeschreibung	Vertiefte Kenntnisse in einzelnen Aspekten der klinischen Chemie und der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik zu den Themen Qualitätskontrolle, Point-of-care-Analytik, Harnsteinanalytik, Tumormarker, Diagnostik von HIV und Hepatitis, Pharmakogenetik, Schilddrüsenfunktion, Knochenstoffwechsel und Labordiagnostik des Bluthochdrucks.				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse in der Durchführung und Interpretation labordiagnostischer Tests. Fähigkeit zur Interpretation ausgewählter Untersuchungen.				
Inhalt	Interne und externe Qualitätskontrolle, Point-of-care-Analytik, Harnsteinanalytik, Einsatz von Tumormarkerbestimmungen, Diagnostik von HIV und Hepatitis, Pharmakogenetik, Schilddrüsenfunktion, Knochenstoffwechsel und Labordiagnostik des Bluthochdrucks.				
Skript	Unterlagen werden vor der Vorlesung elektronisch verfügbar gemacht.				
Literatur	- Jürgen Hallbach , Klinische Chemie und Hämatologie für den Einstieg, Thieme Verlag - Harald Renz, Praktische Labordiagnostik, de Gruyter Verlag - Walter Guder, Das Laborbuch für Klinik und Praxis , Elsevier Verlag - Lothar Thomas , Labor und Diagnose , TH Books - William Marshall, Clinical Chemistry , Mosby Ltd. - Alan H.B. Wu, Tietz, Clinical Guide to Laboratory Tests , Saunders				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Klinischer Chemie und Laboratoriumsdiagnostik				
535-0250-00L	Biotransformation of Drugs and Xenobiotics	O	1 KP	1V	S.-D. Krämer
Kurzbeschreibung	Kenntnis über die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen in der Arzneistoff-Therapie, Voraussage der möglichen Metaboliten von Arzneistoffen und Xenobiotica, Erkennen von Strukturelementen und Reaktionen, die zu toxischen Metaboliten führen können. Kenntnis der inter- und intraindividuellen Einflussfaktoren.				
Lernziel	Lernziele: Kenntnis über die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen in der Arzneistoff-Therapie, Voraussage der möglichen Metaboliten von Arzneistoffen und Xenobiotica, Erkennen von Strukturelementen und Reaktionen, die zu toxischen Metaboliten führen können. Kenntnis der inter- und intraindividuellen Einflussfaktoren.				
Inhalt	Die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen mit Beispielen. Die wichtigsten Enzyme und Reaktionspartner, die an der Biotransformation von Arzneistoffen und Xenobiotika beteiligt sind. Toxische Reaktionen von Metaboliten. Faktoren, die die Biotransformation beeinflussen.				
Skript	Biotransformation of drugs and xenobiotics				
Literatur	B. Testa and S.D. Krämer. The Biochemistry of Drug Metabolism: Volumes 1 and 2, VHCA, Zürich, 2008 and 2010. B. Testa and S.D. Krämer. The Biochemistry of Drug Metabolism: Parts 1 to 7. Published in Chemistry & Biodiversity, 2006-2009.				
535-0546-00L	Patente	O	1 KP	1V	A. Koepf, P. Pliska
Kurzbeschreibung	Kenntnisse auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes, insbesondere der Patente und Marken, unter besonderer Berücksichtigung des Pharmabereichs. Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz; Erlangung von Patenten; Patentinformation; Verwertung und Durchsetzung von Patenten; Besonderheiten im Pharma- und Medizinbereich; soziale, politische und ethische Aspekte; Marken.				
Lernziel	Mitsprachekompetenz auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes, insbesondere der Patente und Marken, unter besonderer Berücksichtigung des Chemie-, Pharma- und Biotech-Bereichs.				
Inhalt	1. Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz (Patente, Marken, Designs); 2. Erlangung von Patenten (Patentierbarkeit, Patentanmeldung); 3. Patentinformation (Patentpublikationen, Datenbanken, Recherchen); 4. Verwertung und Durchsetzung von Patenten (Verwertungsmöglichkeiten, Lizenzen, Parallelimporte, Schutzbereich, Patentverletzung); 5. Besonderheiten im Pharma- und Medizinbereich (ergänzende Schutzzertifikate, Versuchsprivileg, Therapie und Diagnose, medizinische Indikation); 6. Soziale, politische und ethische Aspekte (Patente und Arzneimittelpreise, traditionelles Wissen und Ethnomedizin, Bioprospecting und Biopiraterie, Eigentum an Human-DNA-Erfindungen); 7. Marken, Markenarten, Ausschlussgründe, Besonderheiten von Pharmamarken.				
Skript	Skript wird während der Vorlesung elektronisch zur Verfügung gestellt.				

- Literatur
- CH-Patentgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_14.html
 - CH-Markenschutzgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_11.html
 - CH-Designgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_12.html
 - Europäisches Patenübereinkommen: <http://www.epo.org/law-practice/legal-texts/html/epc/2010/d/ma1.html>
 - Patentrechtsabkommen: <http://www.wipo.int/pct/en/texts/articles/atoc.htm>
 - Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum: <https://www.ige.ch/de.html>
 - Europäisches Patentamt: http://www.epo.org/index_de.html
 - World Intellectual Property Organization: <http://www.wipo.int/portal/index.html.en>

► Wahlfächer und Kompensationsfächer

Es werden in diesem Semester keine Wahlfächer angeboten.

► Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
511-0001-00L	Research Project ■	O	10 KP	20A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Projektarbeit macht die Studierenden mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise bekannt.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit der wissenschaftlichen Arbeit vertraut gemacht und vertiefen ihr Wissen in einem Fachgebiet.				
Inhalt	Ein aktuelles Forschungsthema wird bearbeitet.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
511-0002-00L	Master Thesis ■	O	30 KP	40D	Dozent/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i>				
	<i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i>				
	<i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is usually carried out in a subject area of Pharmaceutical Sciences as chosen by the student.				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
406-0603-AAL	Stochastics (Probability and Statistics) ■	E-	4 KP	9R	M. Kalisch
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction to basic methods and fundamental concepts of statistics and probability theory for non-mathematicians. The concepts are presented on the basis of some descriptive examples. The course will be based on the book "Mathematical Statistics and Data Analysis" by John A. Rice and on the book "Introductory Statistics with R" by Peter Dalgaard.				
Lernziel	The objective of this course is to build a solid fundament in probability and statistics. The student should understand some fundamental concepts and be able to apply these concepts to applications in the real world. Furthermore, the student should have a basic knowledge of the statistical programming language "R".				
Inhalt	From "Mathematical Statistics and Data Analysis" Ch 1: Probability Ch 2: Random Variables Ch 3: Joint Distributions (only 3.1 - 3.4) Ch 4: Expected Values Ch 5: Limit Theorems Ch 6: Distributions Derived from the Normal Distribution Ch 8: Estimation of Parameters (only 8.1 - 8.5) Ch 9: Testing Hypotheses (only 9.1 - 9.4) Ch 10: Summarizing Data Ch 11: Comparing Two Samples (11.1 - 11.3) Ch 13: The Analysis of Categorical Data (only 13.1 - 13.2) Ch 14: Linear Least Squares (only 14.1 - 14.5) From "Introductory Statistics with R (online)" Ch 1: Basics Ch 2: The R Environment Ch 3: Probability and distributions Ch 4: Descriptive statistics and tables Ch 5: One- and two-sample tests Ch 6: Regression and correlation				
Literatur	- "Mathematical Statistics and Data Analysis" by John A. Rice (3rd edition); ISBN 978-0495118688 - "Introductory Statistics with R" by Peter Dalgaard; ISBN 978-0-387-79053-4 (online available at the ETH library)				
551-0102-AAL	Fundamentals of Biology IB: Molecular Biology and Biochemistry ■	E-	5 KP	11R	R. Glockshuber, N. Ban, D. Hilvert, K. Locher, M. Peter
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Amino acids; structure of proteins; folding; dynamics and evolution; protein purification; sugars and polysaccharides; lipids and membranes. Enzymatic catalysis. Metabolism; Gene expression and propagation of genetic information; structure of DNA; transcription; protein biosynthesis; DNA replication. Gene technology; production of recombinant proteins.				
Lernziel	Knowledge on the structural construction of biological macromolecules, principles of enzyme catalysed reactions, basics of molecular genetics and protein biochemistry, basic mechanisms of metabolism and of DNA replication and gene expression.				

Inhalt	<p>Part 1: Biomolecules; amino acids; covalent assembly of proteins; three dimensional structure of proteins; folding; dynamics and evolution of proteins; methods of protein purification; sugars and polysaccharides; lipids and membranes.</p> <p>Part 2: Enzymatic catalysis: classes of enzymes; kinetics of non catalysed versus catalysed reactions. Examples for the mechanisms of enzyme catalysis.</p> <p>Part 3: Metabolism: Principles of metabolic pathways in living cells; glycolysis; glycogen metabolism; mechanisms of membrane transport; citric acid cycle; electron transport and oxidative phosphorylation.</p> <p>Part 4: Gene expression and propagation of genetic information; structure of DNA; DNA modifying enzymes and manipulation of nucleic acids; transcription; protein biosynthesis; DNA replication.</p> <p>Part 5: Gene technology; production of recombinant proteins</p>				
Literatur	"Biochemistry" (Voet & Voet; Wiley & Sons, 2nd edition).				
551-0103-AAL	Fundamentals of Biology IIA: Cell Biology ■	E-	5 KP	11R	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	<p><i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i></p> <p>The goal of this course is to provide students with a wide general understanding in cell biology. With this material as a foundation, students have enough of a cell biological basis to begin their specialization not only in cell biology but also in related fields such as biochemistry, microbiology, pharmacological sciences, molecular biology, and others.</p>				
Lernziel	<p>The goal of this course is to provide students with a wide general understanding cell biology. With this material as a foundation, students have enough of a cell biological basis to begin their specialization not only in cell biology but also in related fields such as biochemistry, microbiology, pharmacological sciences, molecular biology, and others.</p>				
Inhalt	<p>The focus is animal cells and the development of multicellular organisms with a clear emphasis on the molecular basis of cellular structures and phenomena. The topics include biological membranes, the cytoskeleton, protein sorting, energy metabolism, cell cycle and division, viruses, extracellular matrix, cell signaling, embryonic development and cancer research.</p>				
Literatur	<p>Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fifth edition, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (hard cover) and ISBN 978-0-8153-4106-2 (paperback).</p> <p>Topic/Lecturer/Chapter/Pages: Introduction to Cell Biology/Gebhard Schertler/1+2+3+4/1-193; Cellular compartments/Gebhard Schertler/12/695-748; Membrane lipids/Gebhard Schertler/10/617-629; Working with cells/Ulrike Kutay/9/579-613; Mitochondria/Ulrike Kutay/12+14/695-703/713-723/815-818/856-860; Chloroplasts, peroxisomes/Ulrike Kutay/12+14/695-703/713-723/840-844/856-860; Structure and dynamics of the nucleus/Ulrike Kutay/6+12/362-366/704-706/710-712; Membrane proteins/Gebhard Schertler/10/629-650; Working with membranes/Gebhard Schertler/9/579-615; Nuclear transport of proteins/Ulrike Kutay/12/706-711; RNA processing and nuclear export/Ulrike Kutay/6/345-353/357-366/369; Endoplasmic reticulum/Ulrike Kutay/12/723-745; Vesicular transport/Ulrike Kutay/13/749-766; From the ER through the Golgi/Ulrike Kutay/13/766-779; From the TGN to Lysosomes and the plasma membrane/Ulrike Kutay/13/779-787/799-809; The plasma membrane and endocytosis/Ulrike Kutay/13/787-799; Introduction to the cytoskeleton/Ulrike Kutay/16/965-1035; Microtubules/Ulrike Kutay/16/965-1035; Actin/Muscle/Ulrike Kutay/16/965-1035; Cell polarization and migration/Yves Barral/16/1036-1052; Introduction to the cell cycle/Yves Barral/17/1053-1070; MPF and the cell cycle control machinery/Yves Barral/17/1053-1070; Mechanisms of chromosome segregation/Yves Barral/17/1070-1090; Cell division/Yves Barral/17/1090-1101; Apoptosis/Yves Barral/18/1115-1127; Membrane transport passive and active/Sabine Werner/11/651-667; Ion channels, action potential/Sabine Werner/11/667-687; General principles of signalling/Sabine Werner/15/879-903; Nuclear receptors, G-protein coupled receptors/Sabine Werner/15/879-921; Cell signalling; G-protein coupled receptors/Sabine Werner/15/904-921; Cell signalling; Receptor tyrosine kinases/Sabine Werner/15/921-938; Cell signalling; Tyrosine kinase associated receptors/Sabine Werner/15/921-938; Cell signalling; Receptor serine threonine kinases/Sabine Werner/15/939-944; Signalling through proteolysis/Sabine Werner/15/946-954; Cancer Biology/Sabine Werner/20/1205-1267; Cell-Cell Interactions/Ueli Suter/19/1131-1195; Extracellular Matrix/Ueli Suter/19/1131-1195; Regeneration / Stem Cells/Ueli Suter/23/1417-1484; Germ Cells and Sex Determination/Ernst Hafen/21/1269-1304; Development/Ernst Hafen/22/1305-1417</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
551-0104-AAL	Fundamentals of Biology IIB: Plant Biology, Neurobiology, Microbiology, Immunology ■	E-	5 KP	4R	W. Gruissem, W.-D. Hardt, A. Oxenius, J. Piel, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	<p><i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i></p> <p>-Water balance, assimilation, transport in plants; developmental biology, stress physiology.</p> <p>- Structure, function, genetics of prokaryotic microorganisms and fungi.</p> <p>- Introduction to the histology, functional anatomy of the nervous system with emphasis on sensory and motor systems and methods of neuroscience.</p> <p>- Fundamental mechanisms of our immunological defence system.</p>				
Lernziel	<p>Microbiology: see under "Inhalt" below.</p> <p>Neurobiology: Understanding the functional anatomy of the nervous system, the outlines of sensory processing as well as knowledge about commonly used methods in modern neuroscience.</p> <p>Immunology: Principles of the ontogeny of the immune system and of immune defense mechanisms</p>				
Inhalt	<p>Microbiology: Basic principles of cell structure, growth physiology, energy metabolism, gene expression. Biodiversity of Bacteria and Archaea in the carbon, nitrogen, and sulfur cycles in nature. Phylogeny and evolution. Pathogenicity. Biotechnology. Antibiotics.</p> <p>Neurobiology: Introduction to the anatomy of the adult nervous system: Histology of the nervous system (cell types and function), functional anatomy of the nervous system (anatomical composition, motor systems, sensory systems, limbic system), build-up and physiology of the nervous system (electrophysiologic events, signal transduction and neurotransmitters), methods to study neuroscience questions</p> <p>Immunology: Cellular and molecular components of the immune system, lymphoid organs, lymphocyte recirculation, innate and adaptive immunity, hematopoiesis, maturation of cells of the adaptive immune system, antigen recognition and presentation, gene rearrangement, antibodies, selection mechanisms, primary and secondary immune responses, immunological memory, coordination of immune responses</p>				
Skript	none				
Literatur	<p>- Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology 2nd ed. (bzw. 3rd ed) Sinauer Associates, Sunderland, MA 1998</p> <p>- Brock, Biology of Microorganisms (Madigan, M.T. and Martinko, J.M., eds.), 12th ed., Pearson Prentice Hall, 2009</p> <p>- Neurobiology: Neuro chapters in Campbell, Reece: Biology (Pearson); D. Purves, G.J. Augustine, D.Fitzpatrick, L.C. Katz, A.-S. LaMantia and J.O. McNamara. "Neuroscience" (Sinauer).</p> <p>Immunology: chapter immune system in , Reece: Biology (Pearson)</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
535-0135-AAL	Clinical Chemistry I ■	E-	1 KP	2R	M. Hersberger
Kurzbeschreibung	<p><i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i></p> <p>Introduction into fundamentals of laboratory diagnostics and overview of the laboratory parameters concerning inflammation, lipid metabolism, myocardial infarction, diabetes, kidney function, urinary diagnostics, liver function, blood coagulation, blood count, therapeutic drug monitoring and drugs of abuse screening.</p>				

Lernziel	Overview of the possibilities and limitations in clinical laboratory diagnostics. Indications and methods of everyday parameters are known.
Inhalt	Introduction into medical laboratory diagnostics: immunochemical methods, diagnostics of inflammation, acute myocardial infarction, lipid metabolism, diabetes, kidney function and urinary diagnostics, blood coagulation, blood count, therapeutic drug monitoring, drugs of abuse screening, common diagnostics of liver diseases, point-of-care diagnostics.

535-0222-AAL	Pharmaceutical Analytics ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	9R	I. A. Werner Kaeslin
---------------------	---	-----------	-------------	-----------	-----------------------------

Kurzbeschreibung	Theoretical and practical comprehension of analytical chemistry in order to solve pharmaceutical problems.
Lernziel	Knowledge in Pharmaceutical Analytics in order to solve fundamental analytical problems. Handling of the most important pharmacopeial texts and monographs.
Inhalt	Introduction in Pharmaceutical Analytics. Theoretical and practical considerations concerning a lot of methods in different Pharmacopeias. Identification, purity testing, stability testing, assays of drugs and drug formulations.
Skript	A script can be purchased at the HCI-Shop, HCI-Building, D floor.
Literatur	David G. Watson, Pharmaceutical Analysis, Elsevier.

535-0241-AAL	Biopharmacy ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	S.-D. Krämer
---------------------	--	-----------	-------------	-----------	---------------------

Kurzbeschreibung	Introduction to the Basics in Biopharmacy. Pharmacokinetic processes (absorption, distribution, metabolism and excretion, ADME), which determine the fate of a drug in the body. Knowledge of the most important pharmacokinetic parameters. Interpretation of concentration-time-profiles of drugs. Pharmacokinetic profiling of drugs in view of therapy optimization and analysis of interaction potential.
Lernziel	Introduction to the Basics in Biopharmacy. Pharmacokinetic processes (absorption, distribution, metabolism and excretion, ADME), which determine the fate of a drug in the body. Knowledge of the most important pharmacokinetic parameters. Interpretation of concentration-time-profiles of drugs. Pharmacokinetic profiling of drugs in view of therapy optimization and analysis of interaction potential.
Inhalt	Introduction to pharmacokinetics; definition of the most important pharmacokinetic parameters and their calculation from clinical data (compartment model, statistical model); kinetics of absorption (absorption profiles); distribution of drugs and role of protein binding; kinetics of elimination: excretion and biotransformation (physiological model); pharmacokinetic profiling of drugs for therapy optimization and for the analysis of the interaction potential; dosage regimen design.

535-0440-AAL	Quality Management in Pharmaceutical Business ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	1 KP	2R	R. Altermatt, C. Siegmund, A. Sterchi
---------------------	--	-----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	The students know the relevance and the role of quality assurance measures to assure quality, efficacy and safety of drugs. The students know the most important Swiss regulations, including the associated European regulations, which are relevant from a quality assurance point of view and they are able to interpret the content of this regulations.
------------------	--

Medicinal and Industrial Pharmaceutical Sciences Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Mikro- und Nanosysteme Master

► Kernfächer

►► Devices and Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0197-00L	Wearable Systems I	W+	6 KP	4G	G. Tröster, U. Blanke
Kurzbeschreibung	Kontexterkenkung in mobilen Kommunikationssystemen (Mobiltelefon, Wearable Computer) wird mit fortgeschrittenen Verfahren aus dem Bereich Sensor Data Fusion, Mustererkennung, Statistik, Data Mining und maschinelles Lernen erarbeitet. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Lernziel	Zukünftige Mobilsysteme stellen uns als persönliche und hilfsbereite Assistenten die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung, wie wir sie aktuell benötigen. Die Systeme bestehen aus einem Smartphone, das mit Sensoren am Körper und in der Umgebung kommuniziert. Die Kontexterkenkung als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Vorlesung. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Inhalt	<p>Im Datenpfad von den Sensoren über die Segmentierung, Merkmalsextraktion und Clusterbildung bis zur Klassifikation des Kontextes werden fortgeschrittene Verfahren der Signalverarbeitung, der Mustererkennung, der Statistik und des Maschinellen Lernens exemplarisch eingesetzt. Sensordaten, die über Crowdsourcing-Methoden gewonnen sind, werden in die Analysen eingebunden. Der Validierung mit MATLAB folgen eine Implementierung und Testphase auf einem Smartphone.</p> <p>Zukünftige Mobilsysteme werden als persönliche und hilfsbereite Assistenten in unserer Kleidung integriert sein und uns die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung stellen, wie wir sie aktuell benötigen (siehe www.wearable.ethz.ch). Die Kontexterkenkung - wo befindet sich der Benutzer, was tut er, mit wem ist zusammen, wie geht es ihm und was sind seine Bedürfnisse - als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Veranstaltung.</p> <p>In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt: Sensornetze, Sensordatenverarbeitung, Data Fusion, Segmentierung, LDA, Bayes Decision Theory, Entscheidungsbäume, Random Forest, kNN-Verfahren, Support Vector Machine, Hidden Markov Modelle, Data- und Textmining, Multi-Dimensional Scaling, SOM und Clustering.</p> <p>Die Übungen orientieren sich an konkreten Problemstellungen wie Gesten- und Bewegungserkennung mit verteilten Sensoren, Detektion von Aktivitätsmuster, Benutzung 'crowd-generierten' Daten sowie Bestimmung des lokalen Umfeldes.</p> <p>Präsentationen durch Doktorierende und der Besuch am Wearable Computing Lab führen ein in die aktuellen Forschungsthemen und die internationalen Forschungsprojekte.</p>				
Skript	Sprache: deutsch/englisch (abhängig von den TeilnehmerInnen) Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. http://www.ife.ee.ethz.ch/education/wearable_systems_1				
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich				
227-0166-00L	Analog Integrated Circuits	W	6 KP	2V+2U	Q. Huang
Kurzbeschreibung	This course provides a foundation in analog integrated circuit design based on bipolar and CMOS technologies.				
Lernziel	Integrated circuits are responsible for much of the progress in electronics in the last 50 years, particularly the revolutions in the Information and Communications Technologies we witnessed in recent years. Analog integrated circuits play a crucial part in the highly integrated systems that power the popular electronic devices we use daily. Understanding their design is beneficial to both future designers and users of such systems.				
Inhalt	<p>The basic elements, design issues and techniques for analog integrated circuits will be taught in this course.</p> <p>Review of bipolar and MOS devices and their small-signal equivalent circuit models; Building blocks in analog circuits such as current sources, active load, current mirrors, supply independent biasing etc; Amplifiers: differential amplifiers, cascode amplifier, high gain structures, output stages, gain bandwidth product of op-amps; Stability; Comparators; Second-order effects in analog circuits such as mismatch, noise and offset; A/D and D/A converters; Introduction to switched capacitor circuits.</p> <p>The exercise sessions aim to reinforce the lecture material by well guided step-by-step design tasks. The circuit simulator SPECTRE is used to facilitate the tasks. There is also an experimental session on op-amp measurements.</p>				
Skript	Handouts of presented slides. No script but an accompanying textbook is recommended.				
Literatur	Gray, Hurst, Lewis, Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 5th Ed. Wiley, 2010.				

►► Energy Conversion and Quantum Phenomena

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0595-00L	Semiconductor Nanostructures	W+	6 KP	2V+1U	T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Halbleiternanostrukturen werden besprochen, z.B. Materialherstellung, Bandstrukturen, 'bandgap engineering' und Dotierung, Feldeffekttransistoren. Aufbauend auf zweidimensionale Elektronengase wird dann die Physik der gängigen Halbleiternanostrukturen, d.h. Quantenpunktkontakte, Aharonov-Bohm Ringe und Quantendots, behandelt.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist das Verständnis von fünf Schlüsselphänomenen des Elektronentransports in Halbleiter-Nanostrukturen. Dazu zählen				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. der ganzzahlige und gebrochenzahlige Quantenhalleffekt 2. die Quantisierung des Leitwerts in Quantenpunktkontakten 3. der Aharonov-Bohm Effekt und verwante Interferenzphänomene 4. resonantes Tunneln 5. der Coulomb-Blockade Effekt in Quantendots <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung und Überblick 2. Halbleiterkristalle: Herstellung und Bandstrukturen 3. k.p-Theorie, Elektronendynamik in der Näherung der effektiven Masse 4. Envelope Funktionen, Näherung der effektiven Masse, Heterostrukturen und 'band engineering' 5. Herstellung von Nanostrukturen 6. Elektrostatik und Quantenmechanik von Halbleiternanostrukturen 7. Heterostrukturen und zweidimensionale Elektronengase 8. Drude Transport 9. Elektronentransport in Quantenpunktkontakten; Landauer-Büttiker Beschreibung 10. Ballistische Transportexperimente 11. Interferenzeffekte in Aharonov-Bohm Ringen und verwandte Phänomene 12. Elektron im Magnetfeld, Shubnikov-de Haas Effekt 13. Ganzzahliger Quantenhalleffekt 14. Quantendots, Coulombblockade 				

Skript	T. Ihn, Semiconductor Nanostructures, Quantum States and Electronic Transport, Oxford University Press, 2010.
Literatur	Neben dem Vorlesungsskript können folgende Bücher empfohlen werden: 1. J. H. Davies: The Physics of Low-Dimensional Semiconductors, Cambridge University Press (1998) 2. S. Datta: Electronic Transport in Mesoscopic Systems, Cambridge University Press (1997) 3. D. Ferry: Transport in Nanostructures, Cambridge University Press (1997) 4. T. M. Heinzel: Mesoscopic Electronics in Solid State Nanostructures: an Introduction, Wiley-VCH (2003) 5. Beenakker, van Houten: Quantum Transport in Semiconductor Nanostructures, in: Semiconductor Heterostructures and Nanostructures, Academic Press (1991) 6. Y. Imry: Introduction to Mesoscopic Physics, Oxford University Press (1997)
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung richtet sich an alle Physikstudenten nach dem Bachelorabschluss. Grundlagen in der Festkörperphysik sind von Vorteil, ambitionierte Studenten im fünften Semester können der Vorlesung aber auch folgen. Die Vorlesung eignet sich auch für das Doktoratsstudium. Üblicherweise wird der Kurs auf Englisch gehalten werden.

►► Material, Surfaces and Properties

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0717-00L	Functional Surfaces	W+	2 KP	2G	N. Spencer, F. M. Morstein, J. Patscheider, H. M. Textor
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in the field of surface modifications, properties and applications. The course covers both the more traditional techniques that are widely used today in industrial applications as well as techniques that are primarily of interest to researchers in surface science and engineering.				
Lernziel	This is an introductory course in the field of surface modifications, properties and applications. The goal is that students get familiar with a number of important techniques for the functionalization of surfaces on substrates ranging from metals to inorganic/ceramic materials to polymers. The course covers both the more traditional techniques that are widely used today for industrial applications (e.g., automotive, machine, packaging, electronics industry) as well as more recently developed methods primarily used in research. An important teaching aspect is to discuss the surface functionalization techniques in the context of achieving a particular portfolio of physico-chemical and technical properties, which is characteristic for a given application. Functionalities are discussed in the context of important performance criteria ranging from tribology (friction and wear protection) and corrosion resistance, to adhesion of polymer coatings, to decorative aspects. Economical and ecological aspects are covered where appropriate.				
Inhalt	Introduction Paints Polymeric Coatings Polymer Surface Modification Nanocomposites and Diamond-like Coatings Physical Vapor Deposition Chemical Vapor Deposition Thermal Spray Coatings Electroplating Chemical Plating and Conv. Coatings Anodic Oxidation Thin Organic Films (SAMs)				
Skript	Script (ca. 350 pages) and references given therein. Script download: http://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/327-0717-00L This website also allows down loading of presentation slides, exercises, administrative information, and additional material.				
Literatur	Script and references given therein				
Voraussetzungen / Besonderes	Some prior knowledge of surface science and surface-analytical techniques is desirable, such as previous or current attendance of the course "Surfaces, Interfaces, and their Applications I" (Spencer).				
151-0524-00L	Continuum Mechanics for Engineers	W+	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Konstitutive Gleichungen für strukturmekanische Berechnungen werden behandelt. Dies beinhaltet anisotrope lineare Elastizität, lineare Viskoelastizität, Plastizität und Viscoplastizität. Es werden die Grundlagen der Mikro-Makro Modellierung und der Laminattheorie eingeführt. Die theoretischen Ausführungen werden durch Beispiele aus Ingenieur Anwendungen und Experimente ergänzt.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen zur Lösung kontinuumsmechanischer Probleme der Anwendung, mit besonderem Fokus auf konstitutive Gesetze.				
Inhalt	Anisotrope Elastizität, Linearelastisches und linearviskoses Stoffverhalten, Viskoelastizität, mikro-makro Modellierung, Laminattheorie, Plastizität, Viscoplastizität, Beispiele aus der Ingenieur Anwendung, Vergleich mit Experimenten.				
Skript	ja				
327-0505-00L	Surfaces, Interfaces & their Applications I	W	3 KP	2V+1U	N. Spencer, M. P. Heuberger
Kurzbeschreibung	After being introduced to the physical/chemical principles and importance of surfaces and interfaces, the student is introduced to the most important techniques that can be used to characterize surfaces. Later, functionalization of surfaces is treated, followed by an introduction to the fields of tribology (friction, lubrication, and wear) and corrosion.				
Lernziel	To gain an understanding of the physical and chemical principles, as well as the tools and applications of surface science, and to be able to choose appropriate surface-analytical approaches for solving problems.				
Inhalt	Introduction to Surface Science Physical Structure of Surfaces Surface Forces Adsorbates on Surfaces Surface Thermodynamics and Kinetics The Solid-Liquid Interface Electron Spectroscopy Vibrational Spectroscopy on Surfaces Scanning Probe Microscopy Surface Biology Introduction to Tribology Introduction to Corrosion Science				
Literatur	Script (20 CHF) Book: "Surface Analysis--The Principal Techniques", Ed. J.C. Vickerman, Wiley, ISBN 0-471-97292				

Voraussetzungen / Chemistry:
Besonderes General undergraduate chemistry
including basic chemical kinetics and thermodynamics

Physics:
General undergraduate physics
including basic theory of diffraction and basic knowledge of crystal structures

►► Modelling and Simulation

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W+	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	Programming models and languages: 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo				
Skript	Class notes, handouts				

►► Laboratory Course

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0620-00L	Embedded MEMS Lab	W+	5 KP	3P	C. Hierold, S. Blunier, M. Muoth
Kurzbeschreibung	Praktischer Kurs: Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen und führen diese in Reinräumen selbständig durch. Sie erlernen ausserdem die Anforderungen für die Arbeit in Reinräumen. Die Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet. Beschränkte Platzzahl				
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen. Sie führen diese in Laboren und Reinräumen selbständig durch. Die Teilnehmer erlernen ausserdem die speziellen Anforderungen (Sauberkeit, Sicherheit, Umgang mit Geräten und gefährlichen Chemikalien) für die Arbeit in Reinräumen und Laboren. Die gesamte Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet.				
Inhalt	Unter Anleitung werden die Einzelprozessschritte der Mikrosystem- und Siliziumprozessertechnik zur Herstellung eines Beschleunigungssensors durchgeführt: - Photolithographie, Trockenätzen, Nassätzen, Opferschichtätzung, Kritische-Punkt-Trocknung, diverse Reinigungsprozesse - Aufbau- und Verbindungstechnik am Beispiel der elektrischen Verbindung von MEMS und elektronischer Schaltung in einem Gehäuse - Funktionstest und Charakterisierung des MEMS - Schriftliche Dokumentation und Auswertung der gesamten Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung				
Skript	Ein Skript wird an der erste Veranstaltung verteilt.				
Literatur	Das Skript ist ausreichend für die erfolgreiche Teilnahme des Praktikums.				

Voraussetzungen / Die Teilnahme an allen hier aufgeführten Veranstaltungen ist Pflicht.
Besonderes Beschränkte Platzzahl, sehen Sie den englischen Text:

Participating students are required to provide proof that they have personal accident insurance prior to the start of the laboratory portion of the course.

This master's level course is limited to 15 students per semester for safety and efficiency reasons.
If there are more than 15 students registered, we regret to restrict access to this course by the following rules:

Priority 1: master students of the master's program in "Micro and Nanosystems"

Priority 2: master students of the master's program in "Mechanical Engineering" with a specialization in Nanoscale Engineering (MAVT-tutors Profs Dual, Hierold, Nelson, Poulidakos, Pratsinis, Stemmer), who attended the bachelor course "Microsystems Technology" successfully

Priority 3: master students (8th semester of a diploma program or 2nd semester of a master's program), who attended the bachelor course "Microsystems Technology" successfully

Priority 4: all other students (PhD, bachelor), who attended the bachelor course "Microsystems Technology" successfully

If there are more students in one of these priority groups than places available, we will decide by drawing lots.
Students will be notified at the first meeting of the course as to whether they are able to participate.

The course is offered in autumn and spring semester.

►► Wählbare Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0525-00L	Wave Propagation in Solids	W	4 KP	2V+1U	C. Daraio
Kurzbeschreibung	The course will cover the basic principles of wave propagation in periodic media. It will discuss the fundamental principles used to describe linear and nonlinear wave propagation in continuum and discrete media. Selected recent scientific advancements in the dynamics of periodic media will also be discussed.				
Lernziel	Students learn the basic principles governing the propagation of waves in discrete and continuum solid media. These methods can be used to engineer materials with predefined properties and to design dynamical systems for a variety of engineering applications (e.g., vibration mitigation, impact absorption and sound insulation).				
Inhalt	Wave propagation in solids including applications. Phenomenology of wave propagation (plane waves, harmonic waves, dispersion, attenuation, group and phase velocity), transmission and reflection, impact problems, waves in linear elastic media, discrete media, experimental and numerical methods.				
Skript	Handouts				
Literatur	Various books will be recommended pertaining to the topics covered.				
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	V. Kurtcuoglu, A. Ferrari, D. Poulidakos
Kurzbeschreibung	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulären Prozessen. Krafterzeugung und -ausübung in biologischen Systemen.				
Lernziel	Theorie und Funktion der Energieumwandlung in zellulären Prozessen. Grundlegendes Verständnis des Massentransport in Zellen, der Kraftausübung und der Zellbewegung. Anwendung von Nano- und Mikrotechniken in der Untersuchung und Analyse von zell-basierenden Kräften sowie deren Rolle in komplexeren Zellfunktionen.				
Inhalt	Einführung in die eukaryotische Zelle sowie Grundlagen des Energie- und Massenflusses in verschiedenen Zellstrukturen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Rolle von molekularen Maschinen bei der Krafterzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Details und Anwendung von Nano- und Mikrotechniken fuer die Analyse von zellulären Kräften. Einführung in die optische Mikroskopie und Bildanalyse.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
402-0572-00L	Aerosols I: Physical and Chemical Principles	W	4 KP	2V+1U	M. Gysel Beer, U. Baltensperger, H. Bürtscher
Kurzbeschreibung	Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.				
Inhalt	Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerosoldynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.				
Skript	Es werden Beilagen abgegeben				
Literatur	- Willeke K. and Baron P. A. (eds), Aerosol Measurement, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993. - Hinds W. C., Aerosol Technology, John Wiley & Sons, New York, 1982. - Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998.				
151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				

Inhalt	<p>The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately.</p> <p>Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled.</p> <p>Topics are treated in 2 blocks:</p> <p>(I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles.</p> <p>(II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.</p>				
Literatur	<p>- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2</p> <p>- Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4</p> <p>- Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9</p> <p>- Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4</p> <p>- Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0</p> <p>- Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0</p> <p>- Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Course format:</p> <p>Lectures: Thursday 10-12, ML F 36</p> <p>Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.</p>				
529-0611-00L	Characterization of Catalysts and Surfaces	W	7 KP	3G	J. A. van Bokhoven, D. Ferri
Kurzbeschreibung	Basic elements of surface science important for materials and catalysis research. Physical and chemical methods important for research in surface science, material science and catalysis are considered and their application is demonstrated on practical examples.				
Lernziel	Basic aspects of surface science. Understanding of principles of most important experimental methods used in research concerned with surface science, material science and catalysis.				
Inhalt	Methods which are covered embrace: Gas adsorption and surface area analysis, IR-Spectroscopy, X-ray diffraction, X-ray photoelectron spectroscopy, X-ray absorption, solid state NMR, Electron Microscopy and others.				
529-0643-00L	Process Design and Development	W	7 KP	3G	G. Storti
Kurzbeschreibung	The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.				
Lernziel	The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.				
Inhalt	<p>Process creation: decomposition strategies (reduction of differences - vinyl chloride production and hierarchical decomposition - ethanol production). Identification of the "base case design". Heuristics for process synthesis.</p> <p>Preliminary process evaluation: simplified material and energy balances (linear balances), degrees of freedom, short-cut models, flowsheet solution algorithm).</p> <p>Process Integration: sequencing of distillation columns, synthesis of heat exchanger networks.</p> <p>Process economic evaluation: equipment sizing and costing, time value of money, cash flow calculations.</p> <p>Batch Processes: scheduling, sizing and inventories.</p> <p>Detailed Process Design: unit operation models, flash solution algorithms (different iterative methods, inside-out method).</p> <p>Simulation Concepts for Process Design: modular vs. sequential approach, process optimization.</p>				
Skript	no script				
Literatur	<p>L.T.Biegler et al., Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice Hall, 1997.</p> <p>W.D.Seider et al., Process Design Principles, J. Wiley & Sons, 1998.</p> <p>J.M.Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, McGraw-Hill, 1988.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Thermal Unit Operations				
752-3103-00L	Food Rheology I	W	3 KP	2V	P. A. Fischer
Kurzbeschreibung	Rheology is the science of flow and deformation of matter such as polymers, dispersions (emulsions, foams, suspensions), and colloidal systems. The fluid dynamical basis, measuring techniques (rheometry), and the flow properties of different fluids (Newtonian, non-Newtonian, viscoelastic) are introduced and discussed.				
Lernziel	The concept of rheological constitutive equations and the application to different material classes. The course provides an introduction on the link between flow and structural properties of flowing material. Rheometrical techniques and appropriate measuring protocols for the characterization of complex fluids will be discussed.				
Inhalt	Lectures will be given on general introduction (4h), fluid dynamics (4h), complex flow behavior (4h), influence of temperature (2h), rheometers (4h), rheological tests (6h) and structure and rheology of complex fluids (4h).				
Skript	Notes will be handed out during the lectures.				
Literatur	Provided in the lecture notes.				
227-0157-00L	Halbleiter-Bauelemente: Physikalische Grundlagen und Simulation	W	4 KP	3G	A. Schenk
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die physikalischen Grundlagen moderner Halbleiter-Bauelemente, sowie die Grundlagen ihrer Modellierung und numerischen Simulation. Dazu wird notwendiges Basiswissen in Quantenmechanik, Halbleiterphysik und Bauelemente-Physik vermittelt. Computersimulationen der wichtigsten Bauelemente und interessanter physikalischer Effekte ergänzen die Vorlesung.				
Lernziel	Die Vorlesung zielt auf das Verständnis der physikalischen Grundlagen moderner Halbleiter-Bauelemente, sowie auf die Grundlagen ihrer Modellierung und numerischen Simulation. Dazu werden bestimmte Voraussetzungen in Quantenmechanik, Halbleiterphysik und Bauelemente-Physik vermittelt.				

Inhalt	Transport-Modelle für Halbleiter-Bauelemente (Quanten-Transport, Boltzmann- Gleichung, Drift-Diffusions-Modell, hydrodynamisches Modell), Silizium (intrinsische Eigenschaften, Streuprozesse), Beweglichkeit kalter und heisser Ladungsträger, Rekombination (Shockley-Read-Hall-Statistik, Auger-Rekombination), Stossionisation, Metall-Halbleiter-Kontakt, Metall-Isolator-Halbleiter-Struktur und Hetero-Übergänge. Inhalt der Übungen ist die Funktionsweise bestimmter Bauelemente, wie Einzel-Elektron-Transistor, Resonant-Tunnel-Diode, pn-Diode, Bipolar-Transistor, MOSFET und Laser. Dazu werden numerische Simulationen mit dem Bauelemente-Simulator Sentaurus-Synopsys durchgeführt, wo die jeweils in der Vorlesung behandelten physikalischen Effekte am Computer nachvollzogen werden.				
Skript	Das Vorlesungs-Skript (in Buchform) kann von der web site http://www.iis.ee.ethz.ch/~schenk/vorlesung heruntergeladen werden.				
Literatur	Das Skript (in Buchform) ist ausreichend. Zusätzliche Literatur wird in der Vorlesung empfohlen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I+II, Halbleiterbauelemente (4. Semester).				
227-0225-00L	Linear System Theory	W	6 KP	5G	J. Lygeros
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time domain solutions. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory. 				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer Schaltungen	W	3 KP	2V	U. Sennhauser
Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen				
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen				
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien				
151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G	L. Guzzella, J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
Kurzbeschreibung	This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.				
Lernziel	Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.				
Inhalt	An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch.				
	Subjects covered in lectures and practical lab exercises include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - The application of C-programming on a microprocessor - Digital I/O and serial communication - Quadrature decoding for wheel position sensing - Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world - Pulse width modulation - Timer interrupts to create sampling time intervals - System dynamics and virtual worlds with haptic feedback - Introduction to rapid prototyping 				
Skript	Lecture notes, lab instructions, supplemental material				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I.				
	This course is restricted to 33 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid (E-Mail: schmid@idsc.mavt.ethz.ch)				
	After your reservation has been confirmed please register online at www.mystudies.ethz.ch .				
	Detailed information can be found on the course website www.idsc.ethz.ch/Courses/embedded_control_systems				
402-0405-00L	Lasers (for Engineers)	W	5 KP	4G	M. Sigrist
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Basics, types and applications of lasers				
Lernziel	Basics and characteristics of lasers, typical applications.				
Inhalt	Basics of lasers: spontaneous and stimulated emission, coherence, two-level systems, rate equations, threshold condition, pump mechanisms. Resonators: stability criteria, losses, modes, transversal and longitudinal mode selection. Q-switch operation, generation of ultrashort pulses in the ps and subps-regime. Discussion of some important laser types of the categories of gas lasers, dye lasers, semiconductor lasers, and solid state lasers (incl. tunable solid state lasers). Laser safety. Discussion of some typical laser applications such as lasers in material processing environmental sensing, medicine, etc				
Skript	Basis is the book "Laser" (in german, see Literature) plus handouts				
Literatur	Textbook "Laser" by F. K. Kneubühl und M. W. Sigrist, Vieweg+Teubner/GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 7. überarbeitete und erweiterte Auflage 2008 (ISBN 978-3-8351-0145-6)				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic Physics courses.				
	Based on the students' requests this lecture could also be given in German				
151-0235-00L	Thermodynamics of Novel Energy Conversion Technologies	W	4 KP	3G	D. Poulikakos, S. Jung
Kurzbeschreibung	In the framework of this course we will look at a broad spectrum of novel energy conversion processes which are not based on the heat-power-conversion. Especially the production of electrical energy without using mechanical work will be covered.				

Lernziel	This course deals with novel energy conversion and storage systems such as fuel cells and micro-fuel cells, batteries, hydrogen production and storage, plasmonics and photovoltaics. The focus of the course is on the physics and basic understanding of those systems as well as their real-world applications.
Inhalt	Part 1: Fundamentals: <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamic overview and exergy analysis; - Thermodynamics of multi-component-systems (mixtures) and phase equilibrium; - Electrochemistry; Part 2: Novel energy conversion and storage systems: <ul style="list-style-type: none"> - batteries and accumulators; - fuel cells and micro fuel cells (fundamentals, fabrication, modelling, and applications); - hydrogen production and storage, Fuel reforming; - Plasmonics and photovoltaics.
Skript	available (ca. 200 pages in English)
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be given in English: <ol style="list-style-type: none"> 1- Weekly exercises, each includes 1 or 2 questions which should be solved and returned at the specified due dates. Exercises count as 15% of the final grade. 2- One programming mini-project which should be finished at the specified due date. It counts as 5% of the final grade. 4- Final exam: Written exam during the regular examination session. It counts as 80% of the final grade.

227-0145-00L	Solid State Electronics	W	6 KP	4G	V. Wood
Kurzbeschreibung	"Solid State Electronics" is an introductory condensed matter physics course covering crystal structure, electron models, classification of metals, semiconductors, and insulators, band structure engineering, thermal and electronic transport in solids, magnetoresistance, and optical properties of solids.				
Lernziel	Understand the fundamental physics behind the mechanical, thermal, electric, magnetic, and optical properties of materials.				
Skript	Website: http://www.iis.ee.ethz.ch/stud_area/vorlesungen/solidstateelectronics.en.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Recommended background: Undergraduate physics, mathematics, semiconductor devices				

151-0621-00L	Microsystems Technology	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozessstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozessstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik. 				
Skript	Handouts (online erhältlich)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology - W. Menz, J. Mohr, O.Paul: Microsystem Technology - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II				

402-0811-00L	Programming Techniques for Scientific Simulations I	W	5 KP	2V+2U	M. Troyer
Kurzbeschreibung	This lecture provides an overview of programming techniques for scientific simulations. The focus is on advances C++ programming techniques and scientific software libraries. Based on an overview over the hardware components of PCs and supercomputer, optimization methods for scientific simulation codes are explained.				

151-0911-00L	Introduction to Plasmonics	W	4 KP	2V+1U	D. J. Norris
Kurzbeschreibung	This course provides fundamental knowledge of surface plasmon polaritons and discusses their applications in plasmonics.				
Lernziel	Electromagnetic oscillations known as surface plasmon polaritons have many unique properties that are useful across a broad set of applications in biology, chemistry, physics, and optics. The field of plasmonics has arisen to understand the behavior of surface plasmon polaritons and to develop applications in areas such as catalysis, imaging, photovoltaics, and sensing. In particular, metallic nanoparticles and patterned metallic interfaces have been developed to utilize plasmonic resonances. The aim of this course is to provide the basic knowledge to understand and apply the principles of plasmonics. The course will strive to be approachable to students from a diverse set of science and engineering backgrounds.				
Inhalt	Fundamentals of Plasmonics <ul style="list-style-type: none"> - Basic electromagnetic theory - Optical properties of metals - Surface plasmon polaritons on surfaces - Surface plasmon polariton propagation - Localized surface plasmons Applications of Plasmonics <ul style="list-style-type: none"> - Waveguides - Extraordinary optical transmission - Enhanced spectroscopy - Sensing - Metamaterials 				
Skript	Class notes and handouts				
Literatur	S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications, 2007, Springer				
Voraussetzungen / Besonderes	Physics I, Physics II				

► Multidisziplinärer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich, der ETH Lausanne sowie der Universitäten Zürich und St. Gallen zur individuellen Auswahl offen.

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

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► **Studienarbeit**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1007-00L	Semester Project Micro and Nanosystems <i>The subject of the Semester Project and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>	O	8 KP	17A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				
Lernziel	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln.				

► **Industrie-Praxis**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1013-00L	Industrial Internship Micro and Nanosystems	O	8 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				
Lernziel	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen.				

► **Master-Arbeit**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1006-00L	Master Thesis Micro- and Nanosystems ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis:</i> <i>a. Successful completion of the Bachelor programme</i> <i>b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled</i> <i>c. Have achieved at least 32 credits in the category "Core Courses"</i> <i>c. Successful completion of the Semester Project (the corresponding credits have been acquired)</i> <i>The subject of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>	O	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.				
Lernziel	Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems.				

Mikro- und Nanosysteme Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Mobilitätsstudierende

► Lerneinheiten für Mobilitätsstudierende

Stundenplan erstellen

Sollte das Vorlesungsverzeichnis des kommenden Semesters noch nicht online abrufbar sein, stützen Sie sich bitte auf dasjenige des Vorjahres. Als Mobilitätsstudierende können Sie 1-2 Semester an der ETH Zürich studieren. Studienbeginn ist möglich im Herbst- oder im Frühjahrssemester. Sie können Kurse aus verschiedenen Studiengängen und Studienjahren auswählen. Mindestens zwei Drittel aller Kurse müssen Sie jedoch im Fach, in dem Sie an der ETH Zürich eingeschrieben sind, belegen. Wichtig ist, dass Sie die Auswahl mit dem Studienplan Ihrer Heimuniversität koordinieren.

Prüfungssession und Semesterendprüfungen

Mobilitätsstudierende sind wie die Studierenden der ETH Zürich an die offiziellen Prüfungstermine gebunden. Sie müssen während der Prüfungsperioden an der ETH Zürich anwesend sein. Bitte planen Sie daher entsprechend Ihre Studien, Praktika, Erwerbstätigkeiten und finanziellen Mittel.

nach individueller Absprache

► D-ITET (Mobilitätsstudierende)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1501-00L	Master Thesis ■ <i>Admission only if A L L of the following apply: a) bachelor program successfully completed; b) acquired (if applicable) all credits from additional requirements for admission to master program; c) successfully completed both semester projects.</i> <i>Note: the conditions above are not applicable to incoming exchange students.</i> <i>All students, please fill in the following form before registering: http://www.ee.ethz.ch/project_registration_form.</i>	W	30 KP	68D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Masterarbeit bildet den Abschluss des Master-Studiengangs. Sie umfasst in einem Bericht die Ergebnisse eines sechsmontigen Forschungsprojekts. Die Studierenden haben damit belegt, dass sie eine wissenschaftliche Arbeit über ein spezifisches Problem selbstständig ausführen können. Die Arbeit wird von einem Professor des D-ITET oder einem assoziierten Professor geleitet.				
Lernziel	siehe oben				

► D-MAVT (Mobilitätsstudierende)

►► Nuclear Engineering MSc

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1009-00L	Master Thesis Nuclear Engineering ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis: a. Successful completion of the Bachelor programme b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled c. Have achieved a total of at least 72 credits in the categories "Core Subjects" and "Electives" d. Successful completion of the Semester Project (the corresponding credits have been acquired)</i> <i>The supervisor of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH or EPFL professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>	W	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.				
Lernziel	Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems.				
151-1020-00L	Semester Project Nuclear Engineering <i>The subject of the Semester Project and the choice of the supervisor (ETH or EPFL professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>	W	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				
Lernziel	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln.				

►► Maschineningenieurwissenschaften MSc

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1001-00L	Master Thesis Mechanical Engineering ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis: a. Successful completion of the Bachelor programme b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled c. Successful completion of the Semester Project and Industrial Internship (the corresponding credits have been acquired)</i> <i>The subject of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>	W	30 KP	64D	Professor/innen

Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.
Lernziel	Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems.
151-1002-00L	Semester Project Mechanical Engineering W 8 KP 17A Professor/innen <i>The subject of the Semester Project and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.
Lernziel	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln.

►► Mikro- und Nano Systeme MSc

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1006-00L	Master Thesis Micro- and Nanosystems ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis:</i> <i>a. Successful completion of the Bachelor programme</i> <i>b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled</i> <i>c. Have achieved at least 32 credits in the category "Core Courses"</i> <i>c. Successful completion of the Semester Project (the corresponding credits have been acquired)</i> <i>The subject of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>	W	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.				
Lernziel	Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems.				
151-1007-00L	Semester Project Micro and Nanosystems W 8 KP 17A Professor/innen <i>The subject of the Semester Project and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>				
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				
Lernziel	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln.				

►► Robotics, Systems and Control MSc

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1016-00L	Master Thesis Robotics, Systems and Control ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis:</i> <i>a. Successful completion of the Bachelor programme</i> <i>b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled</i> <i>c. Only two courses can be pending in the category "Core Courses"</i> <i>c. Successful completion of the Semester Project (the corresponding credits have been acquired)</i> <i>The subject of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>	W	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Master's programs are concluded by the master's thesis. The thesis is aimed at enhancing the student's capability to work independently toward the solution of a theoretical or applied problem. The subject of the master's thesis, as well as the project plan and roadmap, are proposed by the tutor and further elaborated with the student.				
Lernziel	The thesis is aimed at enhancing the student's capability to work independently toward the solution of a theoretical or applied problem.				
151-1014-00L	Semester Project Robotics, Systems and Control W 8 KP 17A Professor/innen <i>The subject of the Semester Project and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>				
Kurzbeschreibung	The semester project is designed to train the students in the solution of specific engineering problems. This makes use of the technical and social skills acquired during the master's program. Tutors propose the subject of the project, elaborate the project plan, and define the roadmap together with their students, as well as monitor the overall execution.				
Lernziel	The semester project is designed to train the students in the solution of specific engineering problems. This makes use of the technical and social skills acquired during the master's program.				

►► Verfahrenstechnik MSc

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1005-00L	Master Thesis Process Engineering ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis:</i>	W	30 KP	64D	Professor/innen

- a. Successful completion of the Bachelor programme
- b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled
- c. Successful completion of the Semester Project and Industrial Internship (the corresponding credits have been acquired)

The subject of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.

Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.
Lernziel	Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems.

151-1008-00L	Semester Project Process Engineering <i>The subject of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>	W	8 KP	17A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				
Lernziel	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln.				

Mobilitätsstudierende - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Neural Systems and Computation Master

► Kernfächer

►► Obligatorische Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1045-00L	Foundational Literature of Neuroscience ■	O	3 KP	1S	K. A. Martin
Kurzbeschreibung	Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. We will read both original papers and explore the conceptual links between them and discuss the 'sociology' of science, the pursuit of basic science questions over a century of research."				
Lernziel	It is a commonplace that scientists rarely cite literature that is older than 10 years and when they do, they usually cite one paper that serves as the representative for a larger body of work that has long since been incorporated anonymously in textbooks. Worse than that, many authors have not even read the papers they cite in their own publications. This course, Foundations of Neuroscience is one antidote. Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. Unusually, we will explore these areas of research by reading the original publications, instead of reading someone else's digested summary from a textbook or review. By doing this, we will learn how the discoveries were made, what instrumentation was used, how the scientists interpreted their own findings, and how their work, often over many decades and linked together with related findings from many different scientists, generate the current views of mechanism and structure of the nervous system. To give one concrete example, in 1890 Roy and Sherrington showed that there was a neural activity-dependent regulation of blood flow in the brain. One hundred years later, Ogawa discovered that they could use Nuclear Magnetic Resonance (NMR) to measure a blood oxygen-level dependent (BOLD) signal, which they showed was neural activity-dependent. This discovery led to the development of human functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), which has revolutionized neuropsychology and neuropsychiatry. We will read both these original papers and explore the conceptual links between them and discuss the sociology of science, which in this case, the pursuit of basic science questions over a century of research, led to an explosion in applications. We will also explore the personalities of the scientists and the context in which they made their seminal discoveries. Each week the course members will be given original papers to read for homework, they will have to write a short abstract for each paper. We will then meet weekly with the course leader (KACM) and an assistant for an hour-or-so long interactive seminar. An intimate knowledge of the papers will be assumed so that the discussion does not center simply on an explication of the contents of the papers. Assessment will be in the form of a written exam in which the students will be given a paper and asked to write a short abstract of the contents.				
Inhalt	It is a commonplace that scientists rarely cite literature that is older than 10 years and when they do, they usually cite one paper that serves as the representative for a larger body of work that has long since been incorporated anonymously in textbooks. Worse than that many authors have not even read the papers they cite in their own publications. This course, Foundations of Neuroscience is one antidote. Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. Unusually, we will explore these areas of research by reading the original publications, instead of reading someone else's digested summary from a textbook or review. By doing this, we will learn how the discoveries were made, what instrumentation was used, how the scientists interpreted their own findings, and how their work, often over many decades and by many different scientists, linked together to generate the current view of mechanism and structure. We will also explore the personalities of the scientists and the context in which they made their seminal discoveries. To give one concrete example, in 1890 Roy and Sherrington showed that there was a neural activity-dependent regulation of blood flow in the brain. One hundred years later, Ogawa discovered that they could use Nuclear Magnetic Resonance (NMR) to measure a blood oxygen-level dependent (BOLD) signal, which they showed was neural activity-dependent. This discovery led to the development of human functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), which has revolutionized neuropsychology and neuropsychiatry. We will read both these original papers and explore the conceptual links between them and discuss the sociology of science, which in this case, the pursuit of basic science questions over a century of research, led to an explosion in applications. Each week the course members will be given between 2 and 4 papers to read for homework and we will then meet weekly for an hour long interactive seminar. An intimate knowledge of the papers will be assumed so that the discussion does not center simply on an explication of the contents of the papers. Assessment will be done continuously as the individual students are asked to explain a figure, technique, or concept.				
227-1039-00L	Basics of Instrumentation, Measurement, and Analysis ■	O	4 KP	9V	R. Hahnloser
Kurzbeschreibung	<i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at the UZH.</i> Experimental data are always as good as the instrumentation and measurement, but never any better. This course provides the very basics of instrumentation relevant to neurophysiology and neuromorphic engineering, it consists of two parts: a common introductory part involving analog signals and their acquisition (Part I), and a more specialized second part (Part II).				
Lernziel	The goal of Part I is to provide a general introduction to the signal acquisition process. Students are familiarized with basic lab equipment such as oscilloscopes, function generators, and data acquisition devices. Different electrical signals are generated, visualized, filtered, digitized, and analyzed using Matlab (Mathworks Inc.) or Labview (National Instruments). In Part II, the students are divided into small groups to work on individual measurement projects according to availability and interest. Students single-handedly solve a measurement task, making use of their basic knowledge acquired in the first part. Various signal sources will be provided.				
Voraussetzungen / Besonderes	For each part, students must hand in a written report and present a live demonstration of their measurement setup to the respective supervisor. The supervisor of Part I is the teaching assistant, and the supervisor of Part II is task specific. Admission to Part II is conditional on completion of Part I (report + live demonstration). Reports must contain detailed descriptions of the measurement goal, the measurement procedure, and the measurement outcome. Either confidence or significance of measurements must be provided. Acquisition and analysis software must be documented.				
227-1031-00L	Journal Club	O	2 KP	1S	G. Indiveri
Kurzbeschreibung	The Neuroinformatics Journal club is a weekly meeting during which students present current research papers. The presentation last from 30 to 60 Minutes and is followed by a general discussion.				
Lernziel	The Neuroinformatics Journal club aims to train students to present cutting-edge research clearly and efficiently. It leads students to learn about current topics in neurosciences and neuroinformatics, to search the relevant literature and to critically and scholarly appraise published papers. The students learn to present complex concepts and answer critical questions.				
Inhalt	Relevant current papers in neurosciences and neuroinformatics are covered.				

►► Wählbare Kernfächer

►►► Systemneurowissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1051-00L	Introduction to Systems Neuroscience	W	6 KP	3G	D. Kiper
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				

Skript	None
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel
Voraussetzungen / Besonderes	none

►►► Theoretische Neurowissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, G. Indiveri
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				
227-0969-00L	Methods & Models for fMRI Data Analysis	W	3 KP	2V	K. Stephan
Kurzbeschreibung	State-of-the-art methods and models for fMRI data analysis. It covers all aspects of statistical parametric mapping (SPM), incl. preprocessing, the general linear model, frequentist and Bayesian inference, multiple comparison corrections, and event-related designs, and Dynamic Causal Modelling (DCM), a novel approach for identification of nonlinear neuronal systems from neurophysiological data.				
Lernziel	To obtain a good knowledge of the theoretical foundations of SPM and DCM and their application to empirical fMRI data.				
Inhalt	This course teaches state-of-the-art methods and models for fMRI data analysis. It covers all aspects of statistical parametric mapping (SPM), incl. preprocessing, the general linear model, frequentist and Bayesian inference, multiple comparison corrections, and event-related designs, and Dynamic Causal Modelling (DCM), a novel approach for identification of nonlinear neuronal systems from neurophysiological data. A particular emphasis of the course will be on methodological questions arising in the context of neuroeconomic and clinical studies.				

►►► Computergestützte Wissenschaften

Kein Angebot in diesem Semester

►►► Neuromorphe Ingenieurwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1033-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements and their interaction in parallel networks.				
Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the structure, function and plasticity of biological neurons and neural networks. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. The high parallelism and connectivity of neuromorphic circuits permit structures with massive feedback without iterative methods and convergence problems and real-time processing networks for high-dimensional signals (e.g. vision). Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, multipliers, power-law circuits, resistive networks, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception and layout of such circuits with a set of inexpensive software tools, ending with an optional submission of a mini-project for CMOS fabrication.				
	Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.				

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0151-00L	Lineare Algebra	W	4 KP	2V+2U	K. Nipp
Kurzbeschreibung	Inhalt: Lineare Gleichungssysteme - der Algorithmus von Gauss, Matrizen - LR-Zerlegung, Determinanten, Vektorräume, Ausgleichsrechnung - QR-Zerlegung, Lineare Abbildungen, Eigenwertproblem, Normalformen - Singulärwertzerlegung; numerische Aspekte; Einführung in MATLAB.				
Lernziel	Einführung in die Lineare Algebra für Ingenieure unter Berücksichtigung numerischer Aspekte				
Skript	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
Literatur	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
401-0603-00L	Stochastik	W	4 KP	2V+1U	P. Embrechts
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themenbereich ab: Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Gemeinsame und bedingte Wahrscheinlichkeiten und Verteilungen, das Gesetz der Grossen Zahlen, die zentrale Grenzwertsatz, deskriptive Statistik, schliessende Statistik, Statistik bei normalverteilten Daten, Punktschätzungen, und Vergleich zweier Stichproben.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Stochastik.				
Inhalt	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, einige Grundbegriffe der mathematischen Statistik und Methoden der angewandten Statistik.				

Skript	Vorlesungsskript				
Literatur	Vorlesungsskript				
Voraussetzungen / Besonderes	Leistungskontrolle: Sessionsprüfung; schriftliche Prüfung; Hilfsmittel: 10 hand- oder computergeschriebene A4-Seiten, Taschenrechner; Dauer: 2 Stunden				
401-0613-00L	Wahrscheinlichkeit und Statistik	W	6 KP	3V+2U	M. Schweizer
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Statistik: - Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie - kurze Einführung in Grundbegriffe und Methoden der Statistik				
Lernziel	a) Fähigkeit, die behandelten wahrscheinlichkeitstheoretischen Methoden zu verstehen und anzuwenden b) probabilistisches Denken und stochastische Modellierung c) Fähigkeit, einfache statistische Tests selbst durchzuführen und die Resultate zu interpretieren				
Inhalt	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Statistik mit spezieller Berücksichtigung der Bedürfnisse in der Informatik Die inhaltlichen Ziele sind dabei: - Gesetze des Zufalls und stochastisches Denken (Denken in Wahrscheinlichkeiten) - Verständnis und Intuition für stochastische Modellierung - einfache und grundlegende Methoden der Statistik Der Inhalt der Vorlesung umfasst: - Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie: Grundbegriffe (Wahrscheinlichkeitsraum, Wahrscheinlichkeitsmass), Unabhängigkeit, Zufallsvariablen, diskrete und stetige Verteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswert und Varianz, Grenzwertsätze - Methoden der Statistik: Parameterschätzungen, Maximum-Likelihood- und Momentenmethode, Tests, Konfidenzintervalle				
Skript	Ein Skript zur Vorlesung wird zu Beginn des Semesters verkauft.				
227-1044-00L	Auditory Informatics	W	2 KP	1S	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Eingeladene Referate zu aktuellen Forschungsthemen aus den Gebieten: Auditorische Informationsverarbeitung, auditorische Sensoren (biologisch und elektronisch), Informationskodierung, Perzeption, Szenen-Segmentation.				
Lernziel	Austausch mit Forschern im Bereich der auditorischen Informationsverarbeitung. Vorbereiten und Halten eines Referats zu einem passenden Thema vor wissenschaftlichem Publikum.				
Inhalt	Ein aktuelles Semesterprogramm findet sich unter: http://stoop.ini.uzh.ch/teaching/seminar-on-auditory-informatics				
Voraussetzungen / Besonderes	Auf Wunsch kann die Lehrsprache auf Deutsch gewechselt werden.				
227-1035-00L	Dynamische Systeme in der Biologie	W	6 KP	2V+1U	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs benutzt die Konzepte der dynamischen Systeme (Vorlesung "Berechenbares Chaos in dynamischen Systemen") für die Beschreibung markanter Phänomene in komplexen Beispielen aus der Populationsdynamik, Neuroinformatik und Systembiologie. Eine besondere Bedeutung fällt dabei Grenzykluslösungen und ihren Kopplungen zu.				
Lernziel	Anwenden von Konzepten der Nichtlinearen Dynamik auf biologische Systeme. Kombinieren von theoretischer Modellierung und unterstützenden Computersimulationen.				
402-0811-00L	Programming Techniques for Scientific Simulations I	W	5 KP	2V+2U	M. Troyer
Kurzbeschreibung	This lecture provides an overview of programming techniques for scientific simulations. The focus is on advances C++ programming techniques and scientific software libraries. Based on an overview over the hardware components of PCs and supercomputer, optimization methods for scientific simulation codes are explained.				
402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolaton, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Pruefung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				
327-0703-00L	Electron Microscopy in Material Science	W	4 KP	2V+2U	H. Gross, R. Erni, F. Krumeich, K. Kunze, E. Müller Gubler, C. Solenthaler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Inhalt	This course provides a general introduction into electron microscopy of organic and inorganic materials. In the first part, the basics of transmission- and scanning electron microscopy are presented. The second part includes the most important aspects of specimen preparation, imaging and image processing. In the third part, recent applications in materials science, solid state physics, structural biology, structural geology and structural chemistry will be reported.				
Skript	Englisch				
Literatur	Transmission Electron Microscopy, L. Reimer; Einführung in die Elektronenmikroskopie, M. v. Heimendahl. Williams, Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, 1996. Hawkes, Valdré: Biophysical Electron Microscopy, Academic Press, 1990. Frank: Electron Tomography, Plenum Press, 1992.				
227-0147-00L	VLSI II: Design of Very Large Scale Integration Circuits	W	7 KP	5G	H. Kaeslin, N. Felber
Kurzbeschreibung	Diese weiterführende Lehrveranstaltung in der Reihe VLSI behandelt alle Aspekte des Entwurfs digitaler ASICs von der Netzliste bis zum Layout unter Berücksichtigung diverser parasitärer Effekte (Clock Skew, Metastabilität, Ground Bounce, IR-Drop, Elektromigration, ESD, Latchup). Ebenfalls behandelt werden Wirtschaftlichkeit und Leitung von VLSI Projekten.				
Lernziel	Digitale VLSI-Schaltungen zu entwerfen wissen, welche funktionssicher, testbar, langlebig, und wirtschaftlich sinnvoll sind.				

Inhalt	<p>Diese weiterführende Lehrveranstaltung behandelt sowohl technische Aspekte auf Schaltungs- und Layout-Niveau als auch ökonomische Fragen hochintegrierter Schaltungen. Behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grenzen der funktionellen Designverifikation, testgerechter Schaltungsentwurf. - Synchrone Taktungsdisziplinen im Vergleich, Clock Skew, Taktverteilung, Input/Output Timing. - Synchronisation und Metastabilität. - Schaltungstechnik von CMOS Gattern, Flip-Flops und RAM Speichern auf Transistorniveau. - Weshalb benötigen CMOS Schaltungen überhaupt Energie? - Leistungsabschätzung und Low-Power Design. - Forschungsrichtungen für energieeffizienteres Rechnen. - Layoutbedingte parasitäre Effekte, Leitungsverzögerung, statische Timing Analyse. - Schaltströme, induktiv sowie resistiv bedingte Spannungsabfälle, Speisungsverteilung. - Floorplanning, Chip Assembly, Packaging. - Layout-Entwurf auf Masken-Niveau, Layoutverifikation. - Elektromigration, ESD und Latch-up. - Formen der industriellen Zusammenarbeit in der Mikroelektronik. - Worauf man beim Einsatz Virtueller Komponenten achten muss. - Kostenstrukturen der ASIC Entwicklung und Herstellung. - Anforderungen der Märkte, Entscheidungskriterien sowie Fallbeispiele. - Ausbeutemodelle. - Wege zur Fabrikation kleiner Stückzahlen. - Marktüberlegungen mit Fallbeispielen. - Leitung von VLSI Projekten. <p>Die Übungen führen durch den physischen Entwurf (Floorplanning, Platzierung, Verdrahtung, Takt- und Speisungsverteilung, Layoutverifikation) bis zu den verifizierten GDS II Fabrikationsdaten. Dabei gelangen industrielle CAD-Tools zum Einsatz.</p>
Skript	Englischsprachiges Vorlesungsskript.
Literatur	Sämtliche Unterlagen in englischer Sprache. H. Kaeslin: "Digital Integrated Circuit Design, from VLSI Architectures to CMOS Fabrication" Cambridge University Press, 2008, ISBN 9780521882675
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Highlight: Es wird die Möglichkeit geboten einen Chip nach eigenen Ideen zu entwickeln, welcher anschliessend tatsächlich fabriziert wird! Ein solches Projekt wird in Form einer Semesterarbeit am Institut für Integrierte Systeme parallel zum Besuch von VLSI II durchgeführt.</p> <p>Voraussetzungen: "VLSI I: von Architektur zu hochintegrierter Schaltung und FPGA" oder gleichwertige Kenntnisse.</p> <p>Weiterführende Informationen: http://www.iis.ee.ethz.ch/stud_area/vorlesungen/vlsi2.en.html</p>

402-0341-00L	Medical Physics I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of medical radiation physics. Functional chain due to radiation exposure from the primary physical effect to the radiobiological and medically manifest secondary effects. Dosimetric concepts of radiation protection in medicine. Mode of action of radiation sources used in medicine and its illustration by means of Monte Carlo simulations.				
Lernziel	Understanding the functional chain from primary physical effects of ionizing radiation to clinical radiation effects. Dealing with dose as a quantitative measure of medical exposure. Getting familiar with methods to generate ionizing radiation in medicine and learn how they are applied for medical purposes. Eventually, the lecture aims to show the students that medical physics is a fascinating and evolving discipline where physics can directly be used for the benefits of patients and the society.				
Inhalt	The lecture is covering the basic principles of ionizing radiation and its physical and biological effects. The physical interactions of photons as well as of charged particles will be reviewed and their consequences for medical applications will be discussed. The concept of Monte Carlo simulation will be introduced in the exercises and will help the student to understand the characteristics of ionizing radiation in simple and complex situations. Fundamentals in dosimetry will be provided in order to understand the physical and biological effects of ionizing radiation. Deterministic as well as stochastic effects will be discussed and fundamental knowledge about radiation protection will be provided. In the second part of the lecture series, we will cover the generation of ionizing radiation. By this means, the x-ray tube, the clinical linear accelerator, and different radioactive sources in radiology, radiotherapy and nuclear medicine will be addressed. Applications in radiology, nuclear medicine and radiotherapy will be described with a special focus on the physics underlying these applications.				
Skript	A script will be provided.				
227-1047-00L	The Neurobiology of Consciousness	W	3 KP	2V	D. Kiper, A. Gamma
Kurzbeschreibung	This seminar reviews the neural correlates of consciousness (NCC). We review recent research focusing on neural events responsible for conscious perception, with a particular emphasis on the visual system.				
Lernziel	The course's goal is to give an overview of the contemporary state of consciousness research, with emphasis on the contributions brought by modern cognitive neuroscience. We aim to clarify concepts, explain their philosophical and scientific backgrounds, and to present experimental protocols that shed light on a variety of consciousness related issues.				
Inhalt	The course includes discussions of scientific as well as philosophical articles. We review current schools of thought, models of consciousness, and proposals for the neural correlate of consciousness (NCC).				
Skript	None				
Literatur	We display articles pertaining to the issues we cover in the class on the course's webpage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Since we are all experts on consciousness, we expect active participation and discussions!				
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				

Lernziel The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.

As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.

The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.

High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.

Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.

Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.

3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.

Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.

	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Fundamental topics in signal processing and machine learning: Hilbert spaces, least squares and recursive least squares, LMMSE estimation and filtering, singular-value decomposition, PCA, learning linear and nonlinear functions, adaptive filters, neural networks, kernel methods, hidden Markov models, factor graphs and message passing algorithms, Gaussian message passing and Kalman filtering.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, adaptive filters, statistical modeling and estimation, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, least squares and LMMSE estimation, projection and estimation by linear filtering, learning linear functions, singular-value decomposition and pseudo-inverse, principal-components analysis, regularization. Part II - Learning Nonlinear Functions: fundamentals, neural networks, kernel methods. Part III - Structured Statistical Models and Message Passing Algorithms: hidden Markov models, factor graphs, Gaussian message passing, Kalman filter and recursive least squares, Gibbs sampling, particle filter.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) or a similar course from another university.				
	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	A. Krause
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				

Literatur C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.

R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.

T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.

L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.

Voraussetzungen / Besonderes Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.

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

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► **Master-Arbeit und Seminararbeiten/Seminare**

►► **Option 1: lange Master-Arbeit**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1041-01L	NSC Master Thesis and Exam ■ <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at UZH.</i>	W	45 KP	90D	R. Hahnloser
Kurzbeschreibung	The Master thesis concludes the study programme. Thesis work should prove the students' ability to independent, structured and scientific working.				
Lernziel	see above				

►► **Option 2: kurze Master-Arbeit und Semesterarbeiten/Seminare**

►►► **Kurze Master-Arbeit**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1041-02L	NSC Master Thesis and Exam ■ <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at UZH.</i>	W	29 KP	58D	R. Hahnloser
Kurzbeschreibung	The Master thesis concludes the study programme. Thesis work should prove the students' ability to independent, structured and scientific working.				
Lernziel	see above				

►►► **Semesterarbeiten/Seminare**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1036-01L	NSC Master Short Project I ■ <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at the UZH.</i>	W	8 KP	16A	R. Hahnloser
Kurzbeschreibung	Usually a student selects the topic of a Master Short Project in consultation with his or her mentor.				
Lernziel	see above				
227-1036-02L	NSC Master Short Project II ■ <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at the UZH.</i>	W	8 KP	16A	R. Hahnloser
Kurzbeschreibung	Usually a student selects the topic of a Master Short Project in consultation with his or her mentor.				

Neural Systems and Computation Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Nuclear Engineering Master

MSc Nuclear Engineering is a joint program of EPF Lausanne and ETH Zurich. The first semester takes place in Lausanne. Students therefore have to enroll at EPFL.

For more information about the curriculum and courses see: <http://master.epfl.ch/page67884.html>

► Kernfächer

►► Obligatorische Kernfächer

►►► 1. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-2013-00L	Reactor Experiments <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at EPFL.</i>	O	4 KP	5U	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	To gain hands-on experience in the conduction of nuclear radiation measurements, as also in the execution and analysis of reactor physics experiments using the CROCUS reactor.				
Lernziel	To gain hands-on experience in the conduction of nuclear radiation measurements, as also in the execution and analysis of reactor physics experiments using the CROCUS reactor.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Radiation detector systems, alpha and beta particles - Radiation detector systems, gamma spectroscopy - Introduction to neutron detectors (He-3, BF3) - Slowing-down area (Fermi age) of Pu-Be neutrons in H2O - Approach-to-critical experiments - Buckling measurements - Reactor power calibration - Control rod calibration 				
Literatur	Distributed documents, recommended book chapters				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite for: Special Topics in Reactor Physics (2nd sem.)				
151-2015-00L	Reactor Technology <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at EPFL.</i>	O	4 KP	3G	H.-M. Prasser , externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Lernziel	To comprehend (particularly in the context of light water reactors) the basic heat removal phenomena in a reactor core, identify the technological limits for heat generation from the viewpoints of fuel, cladding and coolant, and be introduced to optimization principles in reactor thermal design.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Fuel rod, LWR fuel elements - Temperature field in fuel rod - Reactor core, design - Flux and heat source distribution, cooling channel - Single-phase convective heat transfer, axial temperature profiles - Boiling crisis and DNB ratio - Pressurized water reactors, design - Primary circuit design - Steam generator heat transfer, steam generator types - Boiling water reactors - Reactor design - LWR power plant technology - Other types of reactors (overview) - Generation IV systems 				
Literatur	Distributed documents, recommended book chapters				
Voraussetzungen / Besonderes	Required prior knowledge: Neutronics Prerequisite for: Nuclear Safety (2nd sem.)				
151-2011-00L	Neutronics <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at EPFL.</i>	O	4 KP	3G	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	To acquire an understanding of the basic neutronics interactions occurring in a nuclear fission reactor and, as such, the conditions for establishing and controlling a nuclear chain reaction.				
Lernziel	To acquire an understanding of the basic neutronics interactions occurring in a nuclear fission reactor and, as such, the conditions for establishing and controlling a nuclear chain reaction.				

Inhalt	<p>Content:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brief review of nuclear physics - Historical: Constitution of the nucleus and discovery of the neutron - Nuclear reactions and radioactivity - Cross sections - Differences between fusion and fission. - Nuclear fission - Characteristics - Nuclear fuel - Introductory elements of neutronics. - Fissile and fertile materials - Breeding. - Neutron diffusion and slowing down - Monoenergetic neutrons - Angular and scalar flux - Diffusion theory as simplified case of transport theory - Neutron slowing down through elastic scattering. - Multiplying media (reactors) - Multiplication factors - Criticality condition in simple cases. - Thermal reactors - Neutron spectra - Multizone reactors - Multigroup theory and general criticality condition - Heterogeneous reactors. - Reactor kinetics - Point reactor model: prompt and delayed transients - Practical applications. - Reactivity variations and control - Short, medium and long term reactivity changes ? Different means of control.
Literatur	Distributed documents, recommended book chapters
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite for: Reactor Experiments

▶▶▶ 3. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-2035-00L	Radiobiology and Radiation Protection <i>Students registered at ETH Zurich have to enroll to this course at ETH. EPFL students can enroll to this course directly at EPFL.</i>	O	4 KP	3G	H.-M. Prasser, S. Mayer, R. Scheidegger
Kurzbeschreibung	The biological effect of primary and secondary ionizing radiation requires a limitation of exposure of persons working with radiation and radioactive substances in the frame of their professional activities, but also to the not directly involved public. This requires thorough monitoring of the doses and radiation protection measures, both limiting external and internal exposure.				
Lernziel	Deep understanding of the biological effect of ionizing, the nature of radiation fields, legal dose limits, methods of dosimetry and radiation protection				
Inhalt	Physical basics, radioactivity, properties of sources of ionizing radiation, direct and indirect ionizing radiation (neutrons), interaction of radiation with matter, radiation transport, conversion from photon/particle flux to dose rate, shielding, dosimetric quantities and units, radiation detection, basic radiobiology, external dosimetry, environmental dosimetry, internal dosimetry, radon, regulatory framework (Regulations, justification, ALARA, safety culture), environmental and man-made radiation exposure, transport, waste and decommissioning, accidents and emergency issues, radio-ecology				
Skript	Hand-outs will be distributed				
Literatur	Frank H. Attix: "Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry" James E. Martin "Physics for Radiation Protection" Glenn F. Knoll "Radiation Detection and Measurement"				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge in atom and nuclear physics				

▶▶ Wählbare Kernfächer

▶▶▶ Track Option A: Energie Systeme

▶▶▶▶ 1. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-2019-00L	Advanced Fossil and Renewable Energy Systems <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at EPFL.</i>	W	4 KP	3G	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	To understand the basic principles governing the advanced energy conversion systems and the perspective for technological progress. To present the characteristics of the main fossil and renewable energy systems from a resource and production technology view. Learning to assess the globally and locally available resources of such energies and be able to dimension roughly the installation required.				
Lernziel	To understand the basic principles governing the advanced energy conversion systems and the perspective for technological progress. To present the essential characteristics of the main fossil and renewable energy systems from a resource and production technology viewpoint. The students will learn to assess the globally and locally available resources of such fossil or renewable energies and be able to make a rough dimensioning of the installations that will use them.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Overview of fossil and renewable energy resource characteristics - Reminder of Thermodynamic Laws and exergy theory - Vapour and gas cycles, combined cycles. Natural gas, coal and nuclear power plants - Fuel cell principles and technologies. Hybrid fuel cell - turbine cycles - Technologies of heat pumps (compression, absorption, magnetic) and Organic Rankine Cycles (ORC). Co- and tri-generation - Biomass technologies for both fuel (liquid or gas) or electricity - Solar energy resources - Solar-thermal and photovoltaic systems - Hydraulic resources - Hydraulic turbines and schemes - Wind energy resources - Wind turbines - Other renewable technologies 				

Literatur	Bibliographie: Notes of the lectures; Borel, Favrat Thermodynamique et énergétique PPUR 2005, Haldi et al. Systèmes énergétiques PPUR 2003 (distributed course notes and partial translation of chapters of books)				
Voraussetzungen / Besonderes	Required prior knowledge: Basic knowledge of physics and thermodynamics				
151-2021-00L	Hydraulic Turbomachines <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at EPFL.</i>	W	4 KP	4V	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Mastering the scientific design of a hydraulic machine, pump and turbine, by using the most advanced engineering design tools . For each chapters the theoretical basis are first established and then practical solutions are discussed with the help of recent design examples.				
Lernziel	Mastering the scientific design of a hydraulic machine, pump and turbine, by using the most advanced engineering design tools . For each chapters the theoretical basis are first established and then practical solutions are discussed with the help of recent design examples.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Turbomachine equations, mechanical power balance in a hydraulic machines, moment of momentum balance applied to the runner/impeller, generalized Euler equation. - Hydraulic characteristic of a reaction turbine, a Pelton turbine and a pump, losses and efficiencies of a turbomachine, real hydraulic characteristics. - Similitude laws, non dimensional coefficients, reduced scale model testing, scale effects. - Cavitation, hydraulic machine setting, operating range, adaptation to the piping system, operating stability, start stop transient operation, runaway. - Reaction turbine design: general procedure, general project layout, design of a Francis runner, design of the spiral casing and the distributor, draft tube role, CFD validation of the design, design fix, reduced scale model experimental validation. - Pelton turbine design: general procedure, project layout, injector design, bucket design, mechanical problems. - Centrifugal pump design: general architecture, energetic loss model in the diffuser and/or the volute, volute design, operating stability. 				
Literatur	P. HENRY: Turbomachines hydrauliques - Choix illustré de réalisation marquantes, PPUR, Lausanne, 1992. Notes de cours photocopiées et littérature spécialisée (IMHEF, industrie, associations scientifiques, congrès, etc.). Titre / Title Hydraulic turbomachines (ME-453) Matière				
Voraussetzungen / Besonderes	Prérequis: Mécanique des milieux continus; Introduction aux turbomachines. Préparation pour: Choix des équipements hydrauliques; Projets et travail pratique de Master				
151-2027-00L	Instability and Turbulence <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at EPFL.</i>	W	4 KP	4V	externe Veranstalter
Lernziel	Développer la compréhension des phénomènes complexes de déstabilisation d'écoulements laminaires, de transition et d'écoulements turbulents. Le cours et les projets seront axés sur les applications choisies parmi les domaines suivants :				
Inhalt	<p>I. Stabilité des écoulements :</p> <p>Concept d'instabilité linéaire d'un système dynamique. Propagation d'ondes de petites amplitudes dans les systèmes fluides. Principes de la théorie de stabilité des écoulements laminaires: méthodes des petites perturbations, formulation mathématique, problème aux valeurs propres, équation de Rayleigh et Orr-Sommerfeld. Applications aux couches de cisaillement, instabilité de Kelvin-Helmholtz. Origines physique de l'instabilité. Influence de la gravité et la tension de surface. Applications au sillage de von Karman et développement spatio-temporel de l'instabilité. Applications aux couches limites sur une plaque plane: ondes de Tollmien. Effets du gradient de pression et de l'aspiration sur la couche limite. Perturbations tridimensionnelles et croissances transitoires. Transition laminaire-turbulent des écoulements dans une conduite, couche limite, sillage. Influence de la rugosité sur la transition.</p> <p>II. Modélisation de la turbulence :</p> <p>Échelles de turbulence et la cascade d'énergie de Kolmogorov. Décomposition de Reynolds d'écoulements turbulents : champ moyen et fluctuant, contraintes turbulentes, couches limites turbulentes. Modèle de la longueur de mélange. Profil logarithmique de vitesse. Modèle à une équation. Modèle à deux équations : k-epsilon; linéaire et non-linéaire. Simulation des grandes échelles.</p>				
Literatur	Introduction to Hydrodynamic Stability, P.G. Drazin, Cambridge Univ. Press, 2002. Instabilités hydrodynamiques, F. Charru, EDP Sciences, CNRS-Edition, 2007. Littérature courante.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prérequis: Mécanique des fluides incompressibles, Mécanique des Milieux Continus				

▶▶▶ Track Option B: Physik und Materialien

▶▶▶▶ 1. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-2025-00L	Introduction to Particle Accelerators <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the</i>	W	4 KP	4G	externe Veranstalter

Kurzbeschreibung	<i>corresponding module directly at EPFL.</i> Accelerators play a major role in elementary particle physics, structural and dynamical analysis of matter and particularly also in medicine and industry. The basics of accelerator theory and accelerator technology are presented. Innovative accelerator projects for research and application are discussed.
Lernziel	Accelerators play a major role in elementary particle physics, structural and dynamical analysis of matter and particularly also in medicine and industry. The basics of accelerator theory and accelerator technology are presented. Innovative accelerator projects for research and application are discussed.
Inhalt	Overview, history and fundamentals Transverse particle dynamics (linear and nonlinear) Longitudinal particle dynamics Linear accelerators Circular accelerators Acceleration and RF-technology Beam diagnostics Accelerator magnets Injection and extraction systems Synchrotron radiation
Literatur	Recommended during the course
Voraussetzungen / Besonderes	Prérequis: Notion de relativité restreinte et d'électrodynamique

151-0168-00L	Radioisotope and Radiation Applications <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at EPFL.</i>	W	4 KP	3G	E. Kolbe
Kurzbeschreibung	The applications of radioisotopes and ionising radiation to medicine, engineering and research (including environmental and life sciences) are numerous. The most important methods using radioisotopes and ionising radiation will be described and selected examples will be given.				
Lernziel	The course aims at providing an overview of the wide range of applications of radioisotopes and radiation in industry, medicine and research. The important advantages of using radioisotopes and radiation will be underlined, e.g. uniqueness of the methods, high sensitivity, non-destructive measurements, high efficiency, complementarity to other techniques, and low costs.				
Inhalt	- Basics: Radiation sources and interaction with matter, radioisotope production using reactors and accelerators, radiation protection and shielding - Medical applications: diagnostic tools, radiopharmaceuticals, cancer treatment methodologies such as brachytherapy, neutron capture therapy and proton therapy. - Industrial applications: radiation gauges, radiochemistry, tracer techniques, radioisotope batteries, sterilization, etc. - Applications in research: dating by nuclear methods, applications in environmental and life sciences, etc.				
Skript	Hand-outs will be distributed.				
Literatur	- James E. Martin, "Physics for Radiation Protection", Wiley-VCH (2nd edition, 2006) - F.M. Khan, "The Physics of Radiation Therapy", Lippincott, Williams & Wilkins, (4th edition, 2010) - G.C. Lowenthal, P.L. Airey, "Practical Applications of Radioactivity and Nuclear Reactions", Cambridge University Press (2001) - K.H. Lieser, "Nuclear and Radiochemistry", Wiley-VCH (2nd edition, 2001).				

151-2023-00L	Nuclear Fusion and Plasma Physics <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at EPFL.</i>	W	4 KP	4G	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Achieve basic understanding of plasma physics concepts for fusion energy, and of basic principles of fusion reactors				
Lernziel	Achieve basic understanding of plasma physics concepts for fusion energy, and of basic principles of fusion reactors				
Inhalt	1) Basics of thermonuclear fusion 2) The plasma state and its collective effects 3) Charged particle motion and collisional effects 4) Fluid description of a plasma 5) Plasma equilibrium and stability 6) Magnetic confinement: Tokamak and Stellarator 7) Waves in plasma 8) Wave-particle interactions 9) Heating and non inductive current drive by radio frequency waves 10) Heating and non inductive current drive by neutral particle beams 11) Material science and technology: Low and high Temperature superconductor - Properties of material under irradiation 12) Some nuclear aspects of a fusion reactor: Tritium production 13) Licensing a fusion reactor: safety, nuclear waste 14) Inertial confinement				
Literatur	- J. Freidberg, Plasma Physics and Fusion Energy, Cambridge University Press, 2007 - F.F. Chen, Introduction to Plasma Physics, 2nd edition, Plenum Press, 1984				
Voraussetzungen / Besonderes	Required prior knowledge: Basic knowledge of electricity and magnetism, and of simple concepts of fluids				

▶▶▶▶ 3. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-2037-00L	Nuclear Computations Lab <i>Students registered at ETH Zurich have to enroll to this course at ETH. EPFL students can enroll to this course directly at EPFL.</i>	W	3 KP	3G	A. Pautz, H. Ferroukhi, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	To acquire hands-on experience with the running of large computer codes in relation to the static analysis of nuclear reactor cores and the multi-physics simulation of nuclear power plant (NPP) dynamic behaviour.				
Lernziel	To acquire hands-on experience with the running of large computer codes in relation to the static analysis of nuclear reactor cores and the multi-physics simulation of nuclear power plant (NPP) dynamic behaviour.				

Inhalt	- Lattice (assembly) calculations - Thermal-hydraulic analysis - Reactor core analysis - Multi-physics core dynamics calculations - Best-estimate NPP transient analysis
Literatur	Distributed documents, recommended book chapters
Voraussetzungen / Besonderes	Required prior knowledge: Special Topics in Reactor Physics, Nuclear Safety

151-0150-00L	Advanced Topics in Nuclear Reactor Materials <i>Students registered at ETH Zurich have to enroll to this course at ETH. EPFL students can enroll to this course directly at EPFL.</i>	W	4 KP	3G	M. Zimmermann, M. A. Pouchon, M. Streit
Kurzbeschreibung	The course deals with the important challenges for materials (structural and fuel) for current and advanced nuclear power plants. Experimental techniques and tools used for working with active materials are discussed in detail. Students will be well acquainted with analytical and modeling methodologies for damage assessment and residual life determination and with the behavior of high burnup fuel.				
Lernziel	The behaviour of materials in nuclear reactors determines the reliability and safety of nuclear power plants (NPPs). Life extension and the understanding of fuel behavior under high burn-up conditions is of central importance for current-day NPPs. Advanced future systems (fission and fusion) need materials meeting additional challenges such as high temperatures and/or high doses. The course will highlight the above needs from different points of view. Experimental methods for the control and analysis of nuclear components and materials in operating NPPs will be presented. Advanced analytical and modeling tools will be introduced for characterization and understanding of irradiation damage, creep, environment effects, etc. Insights acquired from recent experimental programs into high burnup fuel behavior under hypothetical accident conditions (RIA, LOCA) will be presented. Materials for advanced future nuclear plants will be discussed.				

▶▶▶ Track Option C: Thermohydraulik

▶▶▶▶ 3. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-2039-00L	Beyond-Design-Basis Safety <i>Students registered at ETH Zurich have to enroll to this course at ETH. EPFL students can enroll to this course directly at EPFL.</i>	W	3 KP	2G	H.-M. Prasser, J. Birchley, L. Fernandez Moguel, B. Jäckel, T. Lind
Kurzbeschreibung	Comprehensive knowledge is provided on the phenomena during a Beyond Design Bases Accident (BDBA) in a Nuclear Power Plants (NPP), on their modeling as well as on countermeasures taken against radioactive releases into the environment, both by Severe Accident Management Guidelines (SAMG), together with technical backfitting measures in existing plants and an extended design of new NPP.				
Lernziel	Deep understanding of the processes associated with core degradation and fuel melting in case of sustained lack of Core Cooling Systems, potential threats to the containment integrity, release and transport of active and inactive materials, the function of the containment, countermeasures mitigating release of radioactive material into the environment (accident management measures, backfitting and extended design), assessment of timing and amounts of released radioactive material (source term).				
Inhalt	Physical basic understanding of severe accident phenomenology: loss of core cooling, core dryout, fuel heat-up, fuel rod cladding oxidation and hydrogen production, loss of core coolability and, fuel melting, melt relocation and melt accumulation in the lower plenum of the reactor pressure vessel (RPV), accident evolution at high and low reactor coolant system pressure, heat flux from the molten debris in the lower plenum and its distribution to the lower head, RPV failure and melt ejection, direct containment heating, molten corium and concrete interaction, in- and ex-vessel molten fuel coolant interaction (steam explosions), hydrogen distribution in the containment, hydrogen risk (deflagration, transition to detonation), pressure buildup and containment vulnerability, countermeasures mitigating/avoiding hydrogen deflagration, formation, transport and deposition of radioactive aerosols, iodine behavior, plant ventilation-filtration systems, filtered venting to avoid containment failure and mitigate activity release into the environment, containment bypass scenarios, source term assessment, in-vessel and ex-vessel corium retention, behavior of fuel elements in the spent fuel pool during long-lasting station blackout, cladding oxidation in air, discussion of occurred severe accidents (Harrisburg, Chernobyl, Fukushima), internal and external emergency response. Probabilistic assessment and interfacing with severe accident phenomenology.				
Skript	Hand-outs will be distributed				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Recommended courses: 151-0156-00L Safety of Nuclear Power Plants plus either 151-0163-00L Nuclear Energy Conversion or 151-2015-00L Reactor Technology				

▶ Wahlfächer

▶▶ Freie Wahlfächer

All Master Courses of ETH and EPFL

▶▶ Entrepreneurship und Technologiemanagement

All courses of EPFL or University Lausanne offered under Entrepreneurship and Technology Management (2 KP in minimum)

▶ Industriepraktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1021-00L	Industrial Internship Nuclear Engineering <i>Nur für MSc Nuclear Engineering.</i>	O	8 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	The main objective of the 12-week internship is to expose master's students to the industrial work environment within the field of nuclear energy. During this period, students have the opportunity to be involved in on-going projects at the host institution.				
Lernziel	The main objective of the 12-week internship is to expose master's students to the industrial work environment within the field of nuclear energy.				
Voraussetzungen / Besonderes	The internship must be approved by the tutor.				

▶ Studienarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1020-00L	Semester Project Nuclear Engineering <i>The subject of the Semester Project and the choice of the supervisor (ETH or EPFL professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>	O	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				

Lernziel Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln.

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1009-00L	Master Thesis Nuclear Engineering ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis:</i> <i>a. Successful completion of the Bachelor programme</i> <i>b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled</i> <i>c. Have achieved a total of at least 72 credits in the categories "Core Subjects" and "Electives"</i> <i>d. Successful completion of the Semester Project (the corresponding credits have been acquired)</i> <i>The supervisor of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH or EPFL professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>	O	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.				
Lernziel	Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems.				

Nuclear Engineering Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Pharmazeutische Wissenschaften Bachelor

► Bachelor-Studium (Studienreglement 2013)

►► Basisjahr

►►► Fächer der Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0001-00L	Einführung in die Pharmazeutischen Wissenschaften I	O	2 KP	3V	K.-H. Altmann, S. M. Ametamey, M. Detmar, B. A. Gander, J. Hall, J.-C. Leroux, D. Neri, U. Quitterer, R. Schibli, G. Schneider, H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	Erste Identifizierung mit den Pharmazeutischen Wissenschaften; Motivation für die Profilierung im Bereich der Naturwissenschaften (erste zwei Studienjahre) als Vorbereitung auf das Fachstudium; Sensibilisierung für die Aufgaben und die Verantwortung einer staatlichen anerkannten Medizinalperson (eidg. Apothekerdiplom); Übersicht über verschiedene Berufsbilder und mögliche Betätigungsfelder.				
Lernziel	Erste Identifizierung mit den Pharmazeutischen Wissenschaften; Motivation für die Profilierung im Bereich der Naturwissenschaften als Vorbereitung auf das Fachstudium; Sensibilisierung für die Aufgaben und die Verantwortung einer staatlichen anerkannten Medizinalperson (eidg. Apothekerdiplom); Übersicht über verschiedene Berufsbilder und mögliche Betätigungsfelder.				
Inhalt	Einführung in die verschiedenen Bereiche der Pharmazeutischen Wissenschaften anhand ausgewählter Meilensteine aus Forschung und Entwicklung. Einblick in die Fachprofessuren und deren Forschungsschwerpunkte innerhalb des Netzwerkes Arzneimittel. Sensibilisierung für die Entwicklung der Fähigkeit zu kommunizieren und Information zu verarbeiten. Aufzeigen der Berufsmöglichkeiten in der öffentlichen Apotheke, im Spital, in der Industrie sowie im Gesundheitswesen.				
Skript	Wird teilweise abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Interaktive Lehrveranstaltung				
401-0291-00L	Mathematik I	O	6 KP	4V+2U	A. Caspar
Kurzbeschreibung	Mathematik I/II ist eine Einführung in die ein- und mehrdimensionale Analysis und die Lineare Algebra unter besonderer Betonung von Anwendungen in den Naturwissenschaften.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen Mathematik als Sprache zur Modellbildung und als Werkzeug zur Lösung angewandter Probleme in den Naturwissenschaften. Die Studierenden können Entwicklungsmodelle analysieren, Lösungen qualitativ beschreiben oder allenfalls explizit berechnen. Sie können Beispiele und konkrete Situationen der Anwendungen lösen -- auch mit Hilfe von Computeralgebrasystemen.				
Inhalt	Eindimensionale Entwicklungen: Folgen Lineare Algebra: Arithmetische Aspekte Komplexe Zahlen Differential- / Integralrechnung (I) Gewöhnliche Differentialgleichungen				
Literatur	Th. Wihler, Mathematik für Naturwissenschaften, 2 Bände: Einführung in die Analysis, Einführung in die Lineare Algebra; Haupt-Verlag Bern, UTB Ch. Blatter, Lineare Algebra; VDF, auch als pdf unter www.math.ethz.ch/~blatter/dlp.html H. H. Storrer: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I; Birkhäuser.				
529-1001-01L	Allgemeine Chemie (für Biol./Pharm.Wiss./HST)	O	4 KP	4V	W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionische und kovalente Bindungen, Lewischen Strukturen, Eigenschaften von Loesungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Basen Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metalle Komplexe ein.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden Prinzipien und Konzepte der allgemeinen und anorganischen Chemie.				
Inhalt	Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionische und kovalente Bindungen, Lewischen Strukturen, Eigenschaften von Loesungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Basen Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metalle Komplexe ein.				
Literatur	- Charles E. Mortimer, Chemie - Das Basiswissen der Chemie. 10. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2010. Weiterführende Literatur: Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
529-1011-00L	Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss./HST)	O	4 KP	4G	C. Thilgen
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Organischen Chemie: Strukturlehre. Bindungsverhältnisse und funktionelle Gruppen; Nomenklatur; Resonanz und Aromatizität; Stereochemie; Konformationsanalyse; Bindungsstärken; organische Säuren und Basen; Reaktionslehre und reaktive Zwischenstufen; empirische Spektroskopie: UV/VIS-, IR-, NMR-Spektroskopie, Massenspektrometrie.				
Lernziel	Verständnis der Konzepte und Definitionen der organischen Strukturlehre. Kenntnis der für die biologischen Wissenschaften wichtigen funktionellen Gruppen und Stoffklassen. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität.				
Inhalt	Einführung in die organische Strukturlehre: Isolierung, Trennung und Charakterisierung organischer Verbindungen. Klassische Strukturlehre: Konstitution, kovalente Bindungen, Molekülgeometrie, funktionelle Gruppen, Stoffklassen Nomenklatur organischer Verbindungen. Delokalisierte Elektronen: Resonanztheorie und Grenzstrukturen, Aromatizität. Stereochemie: Chiralität, Konfiguration, Topizität. Moleküldynamik und Konformationsanalyse. Bindungsenergien, nicht-kovalente Wechselwirkungen. Organische Säuren und Basen. Reaktionslehre: Zwischenstufen, Radikale, Carbeniumionen, Carbanionen.				
Skript	Ein Skript ist im Rahmen der Vorlesung erhältlich. Für die Übungen werden Lösungsvorschläge abgegeben. Alle Unterlagen können auch von der Webseite der Vorlesung (https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/course/view.php?id=93) heruntergeladen werden.				

Literatur	Das Skript enthält den Prüfungsstoff. Weitere Literatur: T. W. G. Solomons, C. B. Fryhle, Organic Chemistry, 9th Edition, Wiley, 2008. P. Bruice-Yourkanis, Organic Chemistry, 5th Edition, Pearson Education, 2006. A. Streitwieser, C. H. Heathcock, E. M. Kosower, Introduction to Organic Chemistry, 4th Edition, Pearson Education, 1998. K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Organic Chemistry: Structure and Function, 5th Edition, Freeman, 2007. G. Quinkert, E. Egert, C. Griesinger, Aspekte der Organischen Chemie: Struktur, VCH, 1995. D. Hellwinkel, Die systematische Nomenklatur der Organischen Chemie, 5. Aufl., Springer, 2005. Ph. Fresenius, K. Görlitzer, Organisch-chemische Nomenklatur, 4. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, 1998.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lerneinheit besteht aus zwei Stunden Vorlesung und zwei Stunden Übungen (in Gruppen von ca. 25 Personen) pro Woche. Zusätzlich stehen Online-Übungen in der e-Learning-Umgebung Moodle, Kurs OC I zur Verfügung.				
551-0105-00L	Grundlagen der Biologie IA	O	5 KP	5G	M. Aebi, E. Hafen, M. Peter
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie und der Genetik.				
Lernziel	Einführung in die Gebiete der modernen Biologie und in grundlegende biologischer Konzepte.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Kapitel gegliedert: 1. Grundzüge der Evolution 2. Chemie des Lebens: Wasser; Kohlenstoff und molekulare Diversität; Biomoleküle 3. Die Zelle: Aufbau, Membranen, Zellzyklus 4. Metabolismus: Zellatmung, Photosynthese, Gärung 5. Vererbung: Meiose und sexuelle Reproduktion, Mendel-Genetik, chromosomale Basis der Vererbung, molekulare Basis der Vererbung, vom Gen zum Protein, Regulation der Genexpression, das Genom und dessen Evolution				
Skript	Kein Skript.				
Literatur	Das Lehrbuch "Biology" (Campbell, Reece) (9th Edition) ist die Grundlage der Vorlesung. Der Aufbau der Vorlesung ist in weiten Teilen mit jenem des Lehrbuchs identisch. Es wird den Studierenden empfohlen, das in Englisch geschriebene Lehrbuch zu verwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden.				
252-0852-00L	Grundlagen der Informatik	O	4 KP	2V+2U	J. Hromkovic, H.-J. Böckenbauer
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten. Themenbereiche: Geschichte der Wissenschaften und die Rolle der Mathematik und Informatik, Programmieren, Simulieren und Modellieren, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken.				
Lernziel	Die Studierenden lernen: - die Rolle der Informatik in der Wissenschaft zu verstehen - mittels Programmieren den Rechner zu steuern und Prozesse der Problemlösungen zu automatisieren - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren - mit der Komplexität realer Daten umzugehen				
Inhalt	1. Geschichte der Wissenschaften und die Rolle der Mathematik und Informatik 2. Programmieren 3. Simulieren und Modellieren 4. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 5. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 6. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank 7. Universelle Methoden zum Algorithmenentwurf				
Skript	Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.gdi.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.				

▶▶▶ Weitere Fächer des Basisjahres

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0667-00L	Kommunikation und soziale Kompetenz	O	1 KP	1V	J. Stadelwieser
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen der Rhetorik, des Präsentierens, des Kommunizierens, des Protokollierens, der Lern- und Arbeitstechnik.				
Lernziel	Die Studierenden . . .				
Inhalt	(1) erkennen die Wichtigkeit einer sachziel- wie auch publikumsgerichteten Kommunikation/Präsentation; (2) kennen die wesentlichen Grundsätze der Rhetorik, der Kommunikation, der Präsentation, der Arbeits- und Lerntechnik; (3) können Präsentationen (mit Folien/Powerpoint) publikums- und zielgerichtet vorbereiten und durchführen; (4) kennen vier Protokollarten; (5) können selbständig ein angemessenes Protokoll erstellen; (6) kennen Ansätze zur Verbesserung / Optimierung ihres Arbeits- und Lernverhaltens; (7) können einen wissenschaftlichen Text effizient bearbeiten. - Kommunikation: Interaktion, Modelle - Vorbereitung einer Präsentation - Publikumsanalyse und Zielsetzungen - Sprache, Aussprache, Technik, Raum - Lampenfieber - Protokolle: Arten, Protokollführung - Wissenschaftliche Berichte bearbeiten - Effizientes Lernen - Arbeitsgrundregeln				
Skript	Kein Skript; Handout und Arbeitspapiere.				
Literatur	- Hierhold Emil: Sicher präsentieren - wirksamer vortragen, Ueberreuter, 2000. - Stadelwieser Jürg: Kommunikation als Schlüssel zum Erfolg, Tobler, 2000. - Thiele Albert: Überzeugend präsentieren, Springer, 2000. - Metzger Christoph: Lern- und Arbeitsstrategien, Sauerländer, 1999. - Steiner Verena: Exploratives Lernen, Pendo, 2000.				
529-1001-00L	Praktikum Allgemeine Chemie (für Biol./Pharm. Wiss.)	O	6 KP	8P	R. O. Kissner, M. D. Wörle
Kurzbeschreibung	Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag Einführung in das praktische Arbeiten im chemischen Laboratorium. Der Kurs vermittelt die wesentlichen Arbeitstechniken und behandelt die wichtigsten chemischen Reaktionsarten.				

Lernziel	- Erlernen der grundlegenden Arbeitstechniken im chemischen Laboratorium. - Erlernen der Grundlagen des naturwissenschaftlichen Experimentierens. - Beobachtung und Interpretation realer chemischer Vorgänge. - Führung eines auswertbaren Laborjournals.
Inhalt	- Einfache chemische Arbeits- und Rechentechniken. - Methoden zur Stofftrennung. - Einfache physikalische Messungen. - Ionische Festkörper (Salze). - Säure/Base-Chemie, Pufferung. - Redox-Chemie. - Metallkomplexe. - Titrationsmethoden. - Einführung in die qualitative Analyse.
Skript	Anleitung zum Praktikum (wird zu Beginn des Kurses an die Studenten abgegeben). Sprache: Deutsch, Englisch auf Anfrage.
Literatur	Allgemeine Chemie für Biologen Latscha & Klein Springer Verlag (ständig neue Auflagen), ist als Ergänzungsliteratur geeignet.
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs verursacht Material- und Chemikalienkosten, die zu Ende Semester den Studenten belastet werden.

► Bachelor-Studium (Studienreglement 2004)

►► Zweites Studienjahr

►►► Kernfächer 2. Jahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0643-00L	Statistik <i>Ab FS 2014 wird die Lerneinheit als Statistik I im Frühjahrssemester angeboten.</i>	O	3 KP	2V+1U	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	Einführung in einfache Methoden und grundlegende Begriffe von Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung für Nichtmathematiker. Die Konzepte werden anhand einiger anschaulicher Beispiele eingeführt.				
Lernziel	Mehr Infos: http://stat.ethz.ch/education/semesters/as2012/bio Grundverständnis für die Gesetze des Zufalls und des Denkens in Wahrscheinlichkeiten. Kenntnis von Methoden zur Darstellung von Daten und zu ihrer quantitativen Interpretation unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit.				
Inhalt	Modelle und Statistik für Zähldaten: Diskrete Wahrscheinlichkeitsmodelle, Binomial-Verteilung, Tests und Vertrauensintervalle für eine Wahrscheinlichkeit, Poisson-Verteilung und deren Statistik. Modelle und Statistik für Messdaten: Beschreibende Statistik, Zufallsvariablen mit Dichten, Fehlerfortpflanzung, t-Test und Wilcoxon-Test und zugehörige Vertrauensintervalle. Regression: Das Modell der linearen Regression, Tests und Vertrauensintervalle, Residuenanalyse.				
Skript	Es steht ein kurzes Skript von ca. 50 Seiten zur Verfügung. Für ausführlichere Erläuterungen und Beispiele wird auf das Buch von W. Stahel verwiesen.				
Literatur	- W. A. Stahel, Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, 4. Aufl., Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I und II, Grunderfahrungen mit experimentellen Daten aus den Praktika.				
402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics with the help of demonstration experiments: mechanics of point-like and ridged bodies, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	The concepts and tools in physics, as well as the methods of an experimental science are taught. The student should learn to identify, communicate and solve physical problems in his/her own field of science.				
Inhalt	Mechanics (motion, Newton's laws, work and energy, conservation of momentum, rotation, gravitation, fluids) Periodic Motion and Waves (periodic motion, mechanical waves, acoustics).				
Skript	The lecture follows the book "Physics" by Paul A. Tipler.				
Literatur	Paul A. Tipler and Gene P. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, W.H. Freeman (see also "Physik für Wissenschaftler und Ingenieure", Springer Spektrum).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mathematics I & II				
529-1023-00L	Physikalische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	3 KP	2V+1U	R. Riek, H. P. Lüthi
Kurzbeschreibung	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie. Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, thermodynamische Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen, Gleichgewichtsbedingungen und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte, kolligative Eigenschaften.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Eigenschaften chemischer und biologischer Systeme.				
Inhalt	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie, irreversible Prozesse und thermisches Gleichgewicht. Modelle und Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, Tabellierung thermodynamischer Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen und Gleichgewichtsbedingungen, Gleichgewichtskonstante und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, gekoppelte biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte.				
Skript	in Bearbeitung, wird am Anfang der ersten Vorlesung verteilt				
Literatur	z.B. 1) Atkins, P.W., 1999, Physical Chemistry, Oxford University Press, 6th ed., 1999. 2) Moore, W.J., 1990: Grundlagen der physikalischen Chemie, W. de Gruyter, Berlin. 3) Adam, G., Läger, P., Stark, G., 1988: Physikalische Chemie und Biophysik, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I+II, Funktionen von mehreren Variablen, partielle Ableitungen.				
529-1041-00L	Analytische Chemie (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	2 KP	2G	M. Badertscher, M. Pabst
Kurzbeschreibung	Grundlagen der wichtigsten Trennmethode und der Interpretation von Molekülspektren.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen und Trennmethode in der analytisch-chemischen Praxis.				

Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung (Massenspektrometrie, NMR-, IR-, UV/VIS-Spektroskopie). Grundlagen und Anwendung chromatographischer und elektrophoretischer Trennverfahren. Praxisnahe Anwendung und Vertiefung des Grundwissens anhand von Übungen.				
Skript	Ein umfangreiches Skript wird in der Vorlesung abgegeben. Eine Kurzfassung des Teils "Spektroskopie" definiert die für die Prüfung dieses Teils relevanten Themen.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - Williams D.H., Fleming I., Spektroskopische Methoden zur Strukturaufklärung, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1975; - Pretsch E., Bühlmann P., Affolter, C. Structure Determination of Organic Compounds, 4th revised and enlarged english edition, Springer-Verlag, Berlin 2000; - Pretsch E., Bühlmann P., Affolter C., Badertscher M., Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, vierte Auflage, Springer-Verlag, Berlin 2001; - Silverstein R.M., Bassler G.C., Morrill T.C., Spectrometric Identification of Organic Compounds, 5th Edition, John Wiley & Sons, 1991; - D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Grundlagen, Geräte, Anwendungen, Springer, Berlin, 1996; - K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001; - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1998; - K. Robards, P.R.Haddad, P.E. Jackson, Principles and practice of modern chromatographic methods, Academic Press, London, 1994; 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - 529-1001-01 V "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1001-00 P "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1011-00 G "Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)"				

376-0151-01L	Anatomie I	O	3 KP	2V	D. P. Wolfer, L. Slomianka
	<i>Anatomie I (376-0151-01L) und Physiologie I (376-0151-02L) sind zu belegen.</i>				
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Embryologie, Anatomie und Histologie des Menschen				
Lernziel	Grundkenntnisse der Embryologie, Anatomie und Histologie des Menschen, insbesondere der vegetativen Anatomie; Verstehen der Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion.				
Inhalt	3. Semester: allgemeine Histologie, Embryologie, Nervensystem und Sinnesorgane, Kreislaufsystem, Atmungssystem.				
Skript	Unterlagen: http://www.dpwolfer.ch/dpwolfer/TEAstu-ge.htm				
Literatur	Buchempfehlungen: http://www.dpwolfer.ch/dpwolfer/TEAstu-ge.htm				

376-0151-02L	Physiologie I	O	3 KP	2V	C. Spengler, M. Flück, N. Wenderoth
	<i>Anatomie I (376-0151-01L) und Physiologie I (376-0151-02L) sind zu belegen.</i>				
Kurzbeschreibung	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie von Geweben, der embryonalen und postnatalen Entwicklung, der Herz/Kreislauf-Systems, der Niere, des Magen/Darm-Traktes und der Grundbegriffe der Pathologie.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis elementarer pathophysiologischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt einen kurzgefassten Überblick über Humananatomie, -physiologie und allg. Pathologie. 3.Semester: Grundbegriffe der Zell- und Gewebelehre, Embryologie, Blut, Herz und Kreislauf, Harnapparat, Salz- und Wasserhaushalt, Verdauungsorgane, Verdauung, allgemeine Pathologie. 4. Semester: Atmungsapparat, Ventilation, Haut, endokrine Organe, Neuroanatomie, Sinnesorgane, Neuro- und Sinnesphysiologie, Nerv- Muskelphysiologie, Motorik, Thermoregulation, Geschlechtsapparat, Schwangerschaft, Geburt.				
Skript	Müntener und Wolfer: "Anatomie und Physiologie"; www.pharma.ethz.ch/en/teaching/dipl.stud/course.materialsdipl.stud.html				
Literatur	Anatomie: Spornitz U.M.: Anatomie und Physiologie, Lehrbuch und Atlas für Pflege- und Gesundheitsfachberufe, Springer Verlag, Heidelberg Physiologie: Schmidt/Lang/Thews: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg				

551-0103-00L	GL der Biologie IIA: Zellbiologie	O	5 KP	5V	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.				
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0103-00L-H13/default.aspx). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.				
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fünfte Auflage, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (gebunden) und ISBN 978-0-8153-4106-2 (Taschenbuchausgabe).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.				

▶▶▶ Praktika 2. Jahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0229-00L	Praktikum Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.) ■	O	8 KP	12P	C. Thilgen, F. Diederich, Y. Yamakoshi
Kurzbeschreibung	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie); Synthetischer Teil (Hauptteil): mindestens 8 Synthesestufen (ein- bis zweistufige Präparate).				
Lernziel	Erlernen der grundlegenden Arbeitstechniken zur Herstellung und Reinigung organischer Verbindungen. Verständnis der Reaktionsmechanismen und akkurates Protokollieren der Versuche.				
Inhalt	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie). Synthetischer Teil (Hauptteil): mindestens 8 Synthesestufen (ein- bis zweistufige Präparate). Einführung in die elektronische Literaturrecherche.				

Skript	Schriftliche Unterlagen werden im Rahmen des Praktikums verteilt.
Literatur	1) P. Wörfel, M. Bitzer, U. Claus, H. Felber, M. Hübel, B. Vollenweider, Laborpraxis (Bd. 1: Einführung, allgemeine Methoden; Bd. 2: Messmethoden; Bd. 3: Trennungsmethoden; Bd. 4: Analytische Methoden), Birkhäuser Verlag. 2) Weiterführend: J. Leonard, B. Lygo, G. Procter, G. Dyker (Hrsg.), Praxis der Organischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim. 3) R. K. Müller, R. Keese: "Grundoperationen der präparativen organischen Chemie", 5. Aufl. 1994, ISBN 3 260 05364 6.

►► Drittes Studienjahr

►►► Kernfächer 3. Jahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0165-00L	Medizinische Mikrobiologie	O	1 KP	1V	K. Lucke
Kurzbeschreibung	Vermittlung spezifischen Fachwissens auf den Gebieten Medizinische Mikrobiologie, Infektiologie und Epidemiologie einschliesslich Labordiagnostik.				
Lernziel	Vermittlung spezifischen Fachwissens auf den Gebieten Medizinische Mikrobiologie, Infektiologie und Epidemiologie einschliesslich der wichtigsten Aspekte der Labordiagnostik.				
Inhalt	Grundlagen der Medizinischen Mikrobiologie: - Gast-Wirt-Beziehung - Krankheitsbild und Diagnostik wichtiger bakterieller Infektionserreger; - Therapie von bakteriellen Infekten - Exkurs in die Medizinische Mykologie und Parasitologie - allgemeine Themen zur Infektiologie und Epidemiologie				
Literatur	- Brock, Mikrobiologie, Pearson, 13. aktualisierte Auflage - Kayser F. et al., Medizinische Mikrobiologie, Thieme, Stuttgart, New York Aktuellste Auflage (derzeit 12. Auflage 2010)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Biochemie, Allgemeiner Mikrobiologie und Immunologie				
535-0230-00L	Medizinische Chemie I	O	2 KP	2V	J. Hall
Kurzbeschreibung	The lectures give an overview of selected drugs and the molecular mechanisms underlying their therapeutic effects in disease. The historical and modern-day methods by which these drugs were discovered and developed are described. Structure-function relationships and the biophysical rules underlying ligand-target interactions will be discussed and illustrated with examples.				
Lernziel	Basic understanding of therapeutic agents with respect to molecular, pharmacological and pharmaceutical properties.				
Inhalt	Molecular mechanisms of action of drugs. Structure function and biophysical basis of ligand-target interactions				
Skript	Will be provided in parts before each individual lecture.				
Literatur	- G.L. Patrick, "An Introduction to Medicinal Chemistry", 3rd edition, Oxford University Press (2005) - D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavec, H.J. Roth, "Medizinische Chemie", Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart (2005) - J.H. Block, J.M. Beale, "Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry", 11th edition, Lippincott, Williams, Wilkins (2002) - A. Gringauz, "How Drugs Act and Why", Wiley (1997)				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of physical and organic chemistry, biochemistry and biology.				
535-0421-00L	Galenische Pharmazie I	O	2 KP	2G	J.-C. Leroux, B. A. Gander
Kurzbeschreibung	Prinzipien und Techniken der Herstellung von Arzneiformen und Drug Delivery Systemen. Kenntnis pharm. Hilfsstoffe, Materialien, Behältnisse, flüssiger und halbfester Arzneiformen, deren Herstellung, Funktionen, Qualität und Anwendungen. Verständnis molekularer Wechselwirkungen in Lösungen und kolloidalen Systemen. Verständnis von Grenzflächenphänomenen und Stabilisierungsmassnahmen in Arzneiformen.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten pharmazeutischen Hilfsstoffe, Materialien, Behältnisse, flüssigen und halbfesten Arzneiformen, deren Herstellung, Eigenschaften, Funktionen, Qualität Stabilität und Anwendungen. Verständnis der molekularen Wechselwirkungen in Lösungen und kolloidalen Systemen. Verständnis der Prinzipien von Grenzflächenphänomenen und Stabilisierungsmassnahmen in dispersen Arzneiformen.				
Inhalt	Einführung und Überblick über wichtige Grundlagen, Prinzipien, und Techniken zur Entwicklung und Herstellung von Arzneiformen und Drug Delivery Systemen. Übersicht über die wichtigsten pharmazeutischen Hilfsstoffe und Polymere, ihrer Struktur, Eigenschaften und Verarbeitung; Bedeutung der Materialeigenschaften für Primärpackmittel. Pharmazeutische Lösungsmittel, Grundlagen der Löslichkeit und Löslichkeitsverbesserung von Arzneistoffen. Wasseraufbereitung, Steriltechnik und Qualitätsanforderungen an pharmazeutische Wässer. Parenteralia und flüssige Ophthalmika. Tenside, Mizellbildung und kolloidale Systeme. Flüssige Suspensionen und Emulsionen. Stabilisierungsmassnahmen in Arzneiformen.				
Skript	Vorlesungsunterlagen unter: http://www.pharma.ethz.ch/scripts/index				
Literatur	C.-D. Herzfeldt und J. Kreuter (Hrsg.) Grundlagen der Arzneiformenlehre, Springer Verlag, Berlin 1999 H. Leuenberger (Hrsg.) Martin - Physikalische Pharmazie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2002 K.H. Bauer, K.-H. Frömming, C. Führer, Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie, 8. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2006 R. Voigt, Pharmazeutische Technologie, 10. Auflage, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart, 2006 M. E. Aulton, Aulton's Pharmaceutics: The design and manufacture of medicines, 3rd ed, Churchill Livingstone, Philadelphia, 2007 L.V. Allen, N.G. Popovich, H.C. Ansel, Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems, 9th Ed, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore 2010. L. Felton, Remington - Essentials of Pharmaceutics, Pharmaceutical Press, London, 2013.				
Voraussetzungen / Besonderes	Unterrichtssprache: Deutsch und Englisch				
535-0521-00L	Pharmakologie und Toxikologie I	O	2 KP	2V	U. Quitterer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Pharmakologie und Toxikologie gibt im Verlauf von 2 Semestern einen Überblick über die Zusammensetzung, Anwendung und Wirkungsweise von wichtigen Medikamentengruppen. Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Pharmazie und der Biologie.				
Lernziel	Das Ziel ist die Vermittlung pharmakologischer und toxikologischer Grundlagen unter Berücksichtigung pharmakologischer, pathophysiologischer und klinischer Zusammenhänge.				

Inhalt	Die Vorlesung umfasst die Darstellung makroskopischer, mikroskopischer, pathobiochemischer sowie funktioneller Veränderungen an Organen und Organsystemen bei wichtigen Erkrankungen. Ausgehend davon werden die Wirkungsmechanismen, die Anwendung, der Metabolismus, die Pharmakokinetik, unerwünschte Wirkungen, Wechselwirkungen, Toxikologie, Kontraindikationen und Dosierung relevanter Medikamente dargestellt. Allgemeine Prinzipien klinischer Pharmakologie und Pharmakotherapie werden behandelt.
Skript	Für jede Vorlesung wird ein Skript abgegeben, das eine Zusammenfassung mit den wichtigsten Stichpunkten beinhaltet.
Literatur	Die Skripte enthalten die Hauptpunkte der Vorlesung und definieren prüfungsrelevante Kenntnisse. Sie ersetzen die Vorlesung nicht! Empfohlene Bücher: Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein. Taschenatlas der Pharmakologie. 6. vollständig überarbeitete Auflage - 394 Seiten 2012; Thieme Verlag, ISBN-10: 3137077060; ISBN-13: 9783137077060 oder Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein Pharmakologie und Toxikologie. Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen 17. Auflage - 666 Seiten 2010; Thieme Verlag; ISBN-13: 978-3-13-368517-7 Zur Vertiefung pharmakologischer Kenntnisse: Klaus Aktories, Ulrich Förstermann, Franz Hofmann, Klaus Starke. Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie. 10. Auflage - 1248 Seiten 2009; Urban und Fischer bei Elsevier; ISBN: 978-3437425226 Das internationale Standardwerk der Pharmakologie: Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics Laurence Brunton, Bruce Chabner, Bjorn Knollman. 12th edition - 1808 Seiten Jan 2011; McGraw-Hill Professional; ISBN:978-0071624428
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Abschluss Grundstudium

535-0810-00L	Gentechnologie	O	2 KP	2G	D. Neri
Kurzbeschreibung	The aim of the lecture course is to provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science. Topics:Antibody phage technology, protein modification technology, genome projects, genome sequencing, transcriptomics, proteomics and SNP technology. The course is suited for advanced undergraduate and early graduate students in pharmaceutical sciences or related fields.				
Lernziel	The course will provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science.				
Inhalt	<p>1. Antibody phage technology The antibody molecule V genes, CDRs, basics of antibody engineering Principles of phage display Phagemid and phage vectors Antibody libraries Phage display selection methodologies Other phage libraries (peptides, globular proteins, enzymes) Alternative screening/selection methodologies DNA-encoded chemical libraries</p> <p>2. Proteins: chemical modification and detection of biomolecular interactions Homo- and hetero-dimerization of proteins Chemical modifications of proteins Radioactive labeling of proteins Kinetic association and dissociation constants Affinity constant: definition and its experimental measurement</p> <p>3. Genomics: Applications to Human Biology Protein cloning and expression Functional Genomics Sequencing genomes and novel sequencing methods Genetic disorders: discovery and pharmaceutical implications Transcriptomics Proteomics Principles of Cancer Principles of Vaccine Development Principles of Gene Therapy</p> <p>4: Pharmaceuticals: Focus on Discovery Chemical Libraries Protein Therapeutics Consideration on pharmacokinetics and half-life extension</p>				
Skript	Skript "Gene Technology" by Prof. Dario Neri				
535-0830-00L	Pharmazeutische Immunologie	O	2 KP	2G	D. Neri, C. Halin Winter
Kurzbeschreibung	Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.				
Lernziel	Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.				
Inhalt	Chapters 1 - 11 of the Janeway's ImmunoBiology, by Kenneth Murphy (8th Edition; Garland).				
Literatur	Janeway's ImmunoBiology, by Kenneth Murphy (8th Edition). Paperback [www.garlandscience.com]				
535-0222-00L	Pharmazeutische Analytik	O	4 KP	5G	I. A. Werner Kaeslin

Kurzbeschreibung	Basis- und Fachwissen in pharmazeutischer Analytik. Theoretische Kenntnisse und Verständnis zur selbstständigen Lösung analytischer Probleme in der Pharmazie.
Lernziel	Förderung des Basis- und Fachwissens in pharmazeutischer Analytik. Theoretische Kenntnisse und Verständnis zur selbstständigen Lösung analytischer Probleme in der Pharmazie. Umgang mit den wichtigsten Pharmakopöetexte und Monographien.
Inhalt	Einführung in die allgemeine Analytik, Planung und Auswertung von Versuchen. Reinheits- und Gehaltsprüfungen der Ph. Helv. und Ph. Eur., Methoden der Chromatographie (Dünnschicht- Gas-, Flüssigchromatographie), Grundlagen und pharmazeutische Anwendungen. Spektroskopische Methoden (UV-, IR-, MS- und NMR-Spektroskopie). Anwendungsbeispiele an pharmazeutischen Stoffklassen, Validierung von Analysemethoden, Probenaufbereitung unter Einbezug von diversen galenischen Formen. Grundlagen der pharmazeutischen Mikroanalytik: Identifizierung und Quantifizierung von Verunreinigungen im Spurenbereich, Kopplungstechniken, insbesondere Chromatographie-Spektroskopie.
Skript	Das Skript zur Vorlesung kann am HCl-Shop, HCl Gebäude, D-Stock, bezogen werden.
Literatur	- H. J. Roth, K. Eger, R. Troschütz, Arzneistoffanalyse, neuste Auflage, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart. - G. Rücker, M. Neugebauer, G.G. Willems, Instrumentelle Analytik, neuste Auflage, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart.

535-0333-00L	Pharmazeutische Biologie	O	3 KP	3V	K.-H. Altmann
Kurzbeschreibung	Inhalt der Vorlesung sind die Struktur und Biosynthese pflanzlicher Inhaltsstoffe sowie die pharmakologischen Wirkungen und therapeutischen Anwendungen biogener Arzneistoffe pflanzlichen Ursprungs. Schwerpunkte sind (a) Biosynthesewege der wichtigsten Inhaltsstoffklassen in Pflanzen, (b) pharmakologische Wirkungen pflanzlicher Extrakte und (c) deren molekulare Wirkmechanismen.				
Lernziel	Verständnis der Biosynthese pflanzlicher Inhaltsstoffe. Erwerb grundlegender Kenntnisse zur therapeutischen Anwendung wichtiger pflanzlicher Arzneidrogen (bzw. davon abgeleiteter Extraktpräparate) und isolierter Naturstoffe (generelle Indikationsgebiete, Inhaltsstoffe allgemein, mögliche wirksamkeitsbestimmende Inhaltsstoffe, molekulare Wirkmechanismen, klinische Wirksamkeitsbelege).				
Inhalt	Im Mittelpunkt der Vorlesung steht die Besprechung pflanzlicher Arzneidrogen und deren gängige therapeutische Anwendungen. Schwerpunkte sind dabei einerseits die Struktur und Biosynthese pflanzlicher Inhaltsstoffe und andererseits die pharmakologischen Wirkungen und therapeutischen Anwendungen biogener Arzneistoffe pflanzlichen Ursprungs (Extrakte und isolierte Naturstoffe). Die grundlegenden Biosynthesewege für die wichtigsten Inhaltsstoffklassen in Pflanzen werden detailliert besprochen. Gleiches gilt für die pharmakologischen Wirkungen von Pflanzenextrakten (und daraus hergestellter Phytopharmaka) bzw. die den darin enthaltenen einzelnen Substanzen zu Grunde liegenden (möglichen) molekularen Wirkmechanismen. Im Rahmen dieser Diskussion wird auch immer wieder darauf hingewiesen, inwieweit die Anwendung einzelner Drogen bzw. der entsprechenden Extraktpräparate durch die Resultate kontrollierter klinischer Studien gestützt wird. Die mit der Anwendung von Phytopharmaka verbundenen möglichen Risiken werden beispielhaft aufgezeigt. Die Gliederung der Vorlesung orientiert sich an den wichtigsten Inhaltsstoffgruppen pflanzlicher Arzneidrogen: Kohlenhydrate, Lipide, Terpene, phenolische Verbindungen, Alkaloide, aetherische Oele.				
Skript	Wird in Einzelteilen jeweils vor der Vorlesung in elektronischer Form verteilt bzw. auf der Webseite des IPW deponiert.				
Literatur	- R. Hänsel, O. Sticher, Pharmakognosie - Phytopharmazie, 9. Auflage, Springer-Verlag, 2010. - T. Dingermann, K. Hiller, G. Schneider, I. Zündorf, Schneider -Arzneidrogen, 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundvorlesungen in organischer Chemie, Biochemie und Biologie.				

▶▶▶ Praktika 3. Jahr

Die Praktika setzen den Besuch der zugehörigen Vorlesung voraus. Durchführung gemaess separatem Programm.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0166-00L	Praktikum Medizinische Mikrobiologie ■	O	1 KP	1G	H. Hächler
Kurzbeschreibung	Grundausbildung in praktischer Medizinischer Mikrobiologie.				
Lernziel	Vertiefung des Vorlesungs-Stoffes. Bearbeitung simulierter klinischer Proben mit den Methoden der klassischen Medizinischen Mikrobiologie (Mikroskopie, Kultur, etc.). Dabei geht es im wesentlichen um die Identifikation von bakteriellen, mykobakteriellen und mykologischen Erregern sowie um die Prüfung der Keime auf Antibiotika-Resistenz. Sicherer labortechnischer Umgang mit pathogenen Mikroorganismen, da Mikroorganismen der Risikogruppen 1 und 2 bearbeitet werden. Erlernen aseptischer Techniken im Umgang mit pathogenen Mikroorganismen. Sterilisation, Desinfektion, Konservierung. Grundsätze der Biosicherheit.				
Inhalt	Es werden simulierte Patientenproben bearbeitet, welche zu ca. 50 realistisch dargestellten Fallbeispielen passen. Die Studierenden bearbeiten in Gruppen die Fälle und erhalten Einblick in die Abläufe in einem klinisch mikrobiologischen Labor. Dabei müssen sie anhand des Skriptes selbstständig die Keime identifizieren und auf Antibiotika-Resistenzen testen. Da eine einzelne Gruppe nur einen Teil der Fälle bearbeitet, werden die Erfahrungen und Resultate im Plenum durch die Gruppen präsentiert.				
Skript	Das Skript in Deutsch wird in der Veranstaltung abgegeben und dient als Arbeits-Anleitung				
Literatur	- Kayser, Böttger, Zinkernagel, Haller, Eckert, Deplazes, Medizinische Mikrobiologie, Thieme, Stuttgart, New York (2010). 12. Auflage				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Elektronische Belegung bis spätestens zum 15. Oktober (gilt als Anmeldung); Besuch der Vorlesung Medizinische Mikrobiologie im gleichen Semester oder vorher; Grundlegende Verhaltensweisen im Labor.				
535-0219-00L	Praktikum Pharmazeutische Analytik ■	O	3 KP	7P	I. A. Werner Kaeslin
Kurzbeschreibung	Selbständiges analytisches Arbeiten mit Analysegeräten; Richtiges und kritisches Anwenden von Analysevorschriften mit nachfolgender Auswertung und Interpretation der Messwerte; Entwicklung eigener Analysevorschriften zur Lösung einfacher analytischer Probleme.				
Lernziel	Selbständiges analytisches Arbeiten mit Analysegeräten; Richtiges und kritisches Anwenden von Analysevorschriften mit nachfolgender Auswertung und Interpretation der Messwerte; Entwicklung eigener Analysevorschriften zur Lösung einfacher analytischer Probleme.				
Inhalt	Einführung in Grundlagen und Anwendung der nachfolgenden Analysemethoden zwecks Identitäts-, Reinheits- und Stabilitätsprüfungen von Arzneistoffen und Arzneiformen: Chromatographie (DC, HPDC, HPLC und GC), Spektroskopie (UV-, IR-, 1H- und 13C- NMR-Spektroskopie), Massanalytische Bestimmungsmethoden mit voltametrischer und amperometrischer Endpunktsbestimmung, Chemische Identifizierungsmethoden und Reinheitsprüfungen, Trennmethode, Methoden der Ph. Eur. und Ph. Helv.; Einsatz der Grundlagen im Anwendungs- und Forschungspraktikum.				
Literatur	Skript Pharmazeutische Chemie Praktikum				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Prüfung Analytische Chemie (529-1041-00) aus dem 2. Jahr bestanden; Besuch der Vorlesung Pharmazeutische Analytik im gleichen Semester oder vorher.				
535-0239-00L	Praktikum Medizinische Chemie ■	O	3 KP	7P	J. Hall, M. Detmar, D. Neri
Kurzbeschreibung	The course comprises experiments relating to concepts of medicinal chemistry including statistical processing, fitting of experimental data, computer modeling of protein structures, experimental measurement of affinity constants and kinetic dissociation constants for protein ligands. The chemical stability of a drug will be studied. Basic gene cloning and protein expression will be introduced.				
Lernziel	Knowledge of experimental methods in drug discovery and development				

Inhalt	Characterisation of the biophysical and biological properties of drugs.
Skript	Scripts
Literatur	Original literature
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Laboratory course in Pharmaceutical Analytics; Lecture Medicinal Chemistry I in the same semester or earlier.

►► Kompensationsfächer

Weitere Lehrveranstaltungen sind wählbar gemäss dem in der Wegleitung beschriebenen Verfahren.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0297-00L	Angewandte Ökotoxikologie	W	2 KP	2V	K. Fent
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Ökotoxikologie und ihre Anwendung auf Umweltprobleme stehen im Zentrum. Grundlegende Konzepte der Wirkung von Chemikalien von der molekularen bis zur Ökosystem-Ebene werden ebenso betrachtet, wie ihre Anwendung in aktuellen Fallbeispielen. Dabei werden toxikologisch relevante Effekte besprochen, insbesondere die Wirkungen hormonaktiver Stoffe.				
Lernziel	In dieser Vorlesung werden Grundlagen der Ökotoxikologie betrachtet und diese für die Betrachtung praktischer Umweltprobleme angewendet. Dabei geht es um das Verständnis grundlegender Konzepte der Wirkung von Chemikalien auf Ökosysteme und deren Anwendung auf die Beurteilung von Schadstoffen und ihren ökotoxikologischen Wirkungen. Neben der Risikoanalyse von Schadstoffen und belasteten Standorten werden schweremässig die ökotoxikologischen Auswirkungen betrachtet. Im Weiteren werden Kenntnisse über die ökotoxikologische Fallbeispiele von Schadstoffen und Untersuchungsmethoden erläutert. Dabei werden besonders auch hormonaktive Stoffe und ihre Auswirkungen betrachtet.				
Inhalt	Einige Grundlagen der Ökotoxikologie. Grundlegende Konzepte: Bioverfügbarkeit; Schicksal von Umweltchemikalien in Organismen; Toxikologische Wirkungen auf molekularer, zellulärer Individual-, Populations- und Ökosystem-Ebene. Wirkungsmechanismen bei Pflanzen und Tieren. Methoden der Ökotoxikologie in der Praxis bei einzelnen Organismen und Modell-Ökosystemen. Aquatische und terrestrische Ökotoxikologie: Konzepte und Praxis. Umweltrisikobewertung von Chemikalien und kontaminierten Standorten aufgrund ökotoxikologischer Betrachtungen. Bioakkumulation von Chemikalien. Fallstudien zu kritischen Umweltchemikalien und kontaminierten Umweltsystemen. Hormonaktive Stoffe und ihre Auswirkungen.				
Skript	Hochschullehrbuch von K. Fent "Ökotoxikologie. Umweltchemie-Toxikologie-Ökologie" (Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2007).				
Literatur	Fent K. Ökotoxikologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2007. Bätscher R, Studer C. Fent K. Stoffe mit endokriner Wirkung in der Umwelt. Bupal Schriftenreihe No. 308. Bern, 1999.				
376-0021-00L	Introduction to Biomedical Engineering I	W	3 KP	3G	R. Müller, J. G. Snedeker, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering.				
Lernziel	Understanding of physical and technical principles in biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering. Mathematical description and problem solving. Knowledge of biomedical engineering applications in research and clinical practice.				
Inhalt	Tissue and Cellular Biomechanics, Molecular Biomechanics and Biopolymers, Computational Biomechanics, Biomaterials, Tissue Engineering, Radiation and Radiographic Imaging, Diagnostic Ultrasound Imaging, Magnetic Resonance Imaging, Biomedical Optics and Lasers.				
Skript	Stored on ILIAS.				
Literatur	Introduction to Biomedical Engineering, 3rd Edition 2011, Autor: John Enderle, Joseph Bronzino, ISBN 9780123749796 Academic Press				
376-1305-00L	Development of the Nervous System	W	3 KP	2V	E. Stoeckli, A. Hajnal, M. Hengartner, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, D. R. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Entwicklung des Nervensystems (NS) mit Schwergewicht auf Neurogenese und Migration, Axonwachstum, Synapsenbildung, mol. & zell. Mechanismen und Krankheiten des sich entwickelnden NS.				
Lernziel	Ziel ist, einen vertieften Einblick in die normale Entwicklung des Nervensystems zu verschaffen auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Entwicklung des NS: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Prozesse, Nervenfasernwachstum, Bildung von Synapsen und neuronaler Schaltkreise.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im OLAT vermerkt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prüfungsinformationen: 8. Januar 2014, 09.00-10.30h, Raum Y15-G-20 Prüfungseinsicht: 5. März 2014, 16-17h. Y55-H12 Repetitionsprüfung, 17.6.,2014 09.00-10.30h, Raum Y03-G-85				
376-1305-01L	Structure, Plasticity and Repair of the Nervous System	W	3 KP	2V	M. E. Schwab, L. Filli, K. A. Martin, O. L. D. Raineteau, H. Van Hedel
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Struktur, Plastizität & Regeneration des adulten Nervensystems (NS) mit Schwergewicht auf sensorische Systeme, kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis, Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle und Krankheiten des NS.				
Lernziel	Ziel ist, einen vertieften Einblick in die Struktur, Plastizität und Regeneration des Nervensystems zu verschaffen auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Struktur, Plastizität und Regeneration des NS: Biologie des erwachsenen Nervensystems; Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur: Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, Pathologischer Zell-Verlust.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im OLAT vermerkt.				

Voraussetzungen /
Besonderes

Prüfungsinformationen:
8. Januar 2014 11.00-12.30h
Raum Y15-G-20

Prüfungseinsicht: 5. März 2014, 16-17h. Y55-H12

Repetitionsprüfung, 17. Juni 2014, 11.00-12.30h
Raum Y03-G-85

376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, P. M. Kollmannsberger, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				
Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.- M. Fischer, J. Piel
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
752-1003-00L	Lebensmittelchemie II	W	3 KP	2V	G. G. G. Manzardo

Kurzbeschreibung	Kennen lernen der Struktur, Eigenschaften und Reaktivität der Lebensmittelinhaltsstoffe. Verstehen der Zusammenhänge zwischen den vielfältigen chemischen Reaktionen und der Qualität eines Lebensmittels.				
Lernziel	Kennen lernen der Struktur, Eigenschaften und Reaktivität der Lebensmittelinhaltsstoffe. Verstehen der Zusammenhänge zwischen den vielfältigen chemischen Reaktionen und der Qualität eines Lebensmittels.				
Inhalt	Beschreibende Chemie der Lebensmittelinhaltsstoffe (Proteine, Aminosäuren, Lipide, Kohlenhydrate, Pflanzenphenole, Aromastoffe). Reaktionen, welche die Farbe, den Geruch/Geschmack, die Textur und den Nährwert von Lebensmittelrohstoffen und Produkten bei deren Gewinnung, Verarbeitung, Lagerung und Zubereitung in erwünschter als auch unerwünschter Weise beeinflussen (Fettoxidation, Maillard-Reaktion, enzymatische Bräunung als wichtige Beispiele dafür). Querverbindungen zu Analytik, Technologie und Ernährungsphysiologie. Die Vorlesungen Lebensmittelchemie I und Lebensmittelchemie II bilden zusammen eine Einheit.				
Skript	Es werden Beilagen zur Vorlesung abgegeben.				
Literatur	H.-D. Belitz, W. Grosch, P. Schieberle, Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008.				
752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I	W	3 KP	2V	M. Loessner
	<i>Für Studierende des Studiengangs Biologie BSc nur als 4. Konzeptkurs wählbar.</i>				
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.				
Lernziel	Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2. Bakterien 2.3. Schimmel 2.4. Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst, Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süßwaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Mykotoxine 4.11. Biogene Amine 4.12. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme) 				
Skript	Elektronische Kopien der Praesentationsfolien (PDF) werden zum Download bereitgestellt.				
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.				
376-2017-00L	Biomechanik von Sportverletzungen und Rehabilitation	W	3 KP	2V	K.-U. Schmitt, J. Goldhahn
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Verletzungsbiomechanik. Sportverletzungen und deren Rehabilitation bilden dabei den Schwerpunkt der Vorlesung.				
Lernziel	In dieser Veranstaltung sollen Sie Grundlagen der Traumabiomechanik erlernen. Anhand von Beispielen aus dem Sport lernen Sie verschiedene Mechanismen, die zu Verletzungen des menschlichen Körpers führen können, kennen. Sie sollen ein Verständnis für das Entstehen von Verletzungen entwickeln, das Sie in die Lage versetzt Verletzungspotentiale abzuschätzen und präventive Massnahmen zu entwickeln.				
Inhalt	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Verletzungsmechanik und der Rehabilitation. Es wird untersucht, wie Verletzungen entstehen und wie sie verhindert werden können. Die Vorlesung konzentriert sich dabei auf Verletzungen, die im Sport erlitten werden.				
Skript	Steht zum Download zur Verfügung.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - Accidental Injury in traffic and sports" bzw. "Trauma-Biomechanik - Verletzungen in Strassenverkehr und Sport", beide Springer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Mitarbeit an einer Gruppenarbeit ist fester Bestandteil der Veranstaltung. Die Gruppenarbeit wird benotet und zählt somit zur Gesamtnote der Vorlesung hinzu. Nähere Informationen werden in der ersten Vorlesung gegeben.				
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (Listeria, Vibrio, E. coli, Campylobacter, etc) and toxin-producing organisms (Bacillus, Clostridium, Staphylococcus). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.				

Literatur	Recommendations will be given in the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	<p>This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics <p>Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.</p>				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, M. Andersson
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	<p>Students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic 				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
752-5001-00L	Food Biotechnology I	W	3 KP	3V	C. Lacroix, L. Meile, M. Stevens
Kurzbeschreibung	Grundlagen zum Verständnis von Biotechnologie bei der Lebensmittelprozessierung werden behandelt. Ein umfassendes Thema ist auch die Physiologie von wichtigen produktiven Mikroorganismen bei Lebensmittel-Fermentationen. Anschliessend geht es um mikrobielle Kinetik, Konstruktion und Handhabung von Bioreaktoren und Anwendungen von molekularbiologischen Methoden in der Lebensmittelbiotechnologie.				
Lernziel	<p>Hauptziel dieser Lehrveranstaltung ist die Aneignung von grundlegenden Informationen zum Verständnis von Biotechnologie, welche zur Lebensmittelprozessierung genutzt wird. Für Studierende sind die Zielvorgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verstehen der wichtigen Rolle mikrobieller Physiologie und der molekularbiologischen Grundwerkzeuge für die Lebensmittelbiotechnologie - Verstehen der Grundprinzipien der Fermentations-Biotechnologie unter speziellen Aspekten von Anwendungen im Lebensmittelbereich. 				
Inhalt	Biotechnologie ist definiert als Technik, wo lebende Mikroorganismen oder Metaboliten von ihnen eingesetzt werden, oder Substanzen von solchen Mikroorganismen, um eine Produkt herzustellen oder ein Ausgangsprodukt, Pflanzen oder Tiere zu verändern oder Mikroorganismen für spezifische Zwecke zu entwickeln. In dieser Lehrveranstaltung wird Basiswissen zur Biotechnologie als Anwendung bei der Lebensmittelprozessierung vermittelt. Diese Lehrveranstaltung baut auf Anwendungen der Prinzipien aus anderen Kursen des Bachelor-Programmes auf, speziell aus Mikrobiologie und mikrobiellem Metabolismus, Molekularbiologie, Biochemie, Physik und Ingenieurwissenschaften. Studierende erwerben Kenntnisse in Physiologie wichtiger produktiver Mikroorganismen (Milchsäurebakterien, Bifidobakterien, Propionibakterien und Pilze) in Lebensmittel-Fermentationen und anderen Anwendungen in der Lebensmittelbiotechnologie. Mikrobielle Kinetik, die Konstruktion und Handhabung von Bioreaktoren im Forschungs- und Industrie-Massstab werden behandelt. Dabei werden traditionelle Lebensmittel und moderne Lebensmittelzusätze präsentiert und mit Beispielen aus repräsentativen Fermentationsprozessen illustriert. Schliesslich werden moderne molekulare Werkzeuge und deren Anwendung in der Lebensmittelbiotechnologie vorgestellt und diskutiert.				
Skript	Eine vollständige Kurs-Dokumentation und/oder eine Power Point Präsentation von jeder Lektion werden verteilt.				
Literatur	Eine Liste von Referenzen wird zu Beginn der einzelnen Kursabschnitte abgegeben.				

Wahlfächer aus dem Master

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

Pharmazeutische Wissenschaften Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Pharmazeutische Wissenschaften Master

► Erstes Studienjahr

►► Obligatorische Fächer und Kompensationsfächer

►►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0010-00L	Arzneimittelseminar I ■ <i>Nach erfolgreicher Präsentation in der Seminarwoche werden 6 KP erteilt. - Die Belegung dieser Lerneinheit ist nur für Studierende möglich, die im Master Pharmazeutische Wissenschaften oder im Master MIPS eingeschrieben sind.</i>	O	0 KP	11S	G. Schneider
Kurzbeschreibung	Die therapeutische Intervention mit einem Arzneimittel stellt einen Eingriff in ein hochkomplexes biologisches System dar, welches durch verschiedene Faktoren beeinflusst wird. Um die Wirkungsweise und die Konsequenzen einer Arzneimittelanwendung zu untersuchen und verstehen zu lernen, ist ein transdisziplinärer Ansatz erforderlich. Die Arzneimittelseminare bieten hierfür eine Plattform.				
Lernziel	Die therapeutische Intervention mit einem Arzneimittel stellt einen Eingriff in ein hochkomplexes biologisches System dar, welches sowohl durch interne (z.B. genetische, biochemische) wie auch externe (z. B. mikrobiologische, ernährungsabhängige, psychologische, kommunikative und soziologische) Faktoren beeinflusst wird. Um die Wirkungsweise und Konsequenzen einer Arzneimittelanwendung zu untersuchen und verstehen zu lernen, ist ein transdisziplinärer Ansatz erforderlich. Die Arzneimittelseminare bieten hierfür eine Plattform.				
Inhalt	Die Dozierenden des Fachbereichs Pharmazeutische Wissenschaften bieten Themen an, die über einen Zeitraum von ca. zwei Monaten hinweg von je einer Gruppe Studierender (4-8) bearbeitet werden. Für jedes Thema steht einer der Dozierenden als Betreuer zur Verfügung. Ziel dieser Arbeiten ist es, ein vertieftes Verständnis der jeweiligen Problematik zu erarbeiten, wobei die Resultate im Rahmen eines Abschluss-Symposium (als Teil der externen Seminarwoche) den anderen Studierenden und Dozierenden vorgestellt und mit diesen diskutiert werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit auch externe Experten aus Industrie und/oder dem öffentlichen Gesundheitswesen zu diesem Abschluss-symposium einzuladen und in die Diskussion mit einzubeziehen. Die Studierenden sind ausdrücklich dazu aufgefordert von dieser Möglichkeit Gebrauch zu machen und werden auch hierbei von den Dozierenden unterstützt.				
535-0030-00L	Therapeutic Proteins	O	3 KP	3G	C. Halin Winter, D. Neri
Kurzbeschreibung	In this course, various topics related to the development, GMP production and application of therapeutic proteins will be discussed. Furthermore, students will expand their training in pharmaceutical immunology and will be introduced to the basic concepts of pharmaceutical product quality management.				
Lernziel	Students know and understand: - basic mechanisms and regulation of the immune response - the pathogenic mechanisms of the most important immune-mediated disorders - the most frequently used expression systems for the production of therapeutic proteins - the use of protein engineering tools for modifying different features of therapeutic proteins - the mechanism of action of selected therapeutic proteins and their application - basic concepts in the GMP production of therapeutic proteins				
Inhalt	The course consists of two parts: In a first part, students will complete their training of pharmaceutical immunology (Chapter 12 - 15 Immunobiology VII textbook). This part particularly focuses on the pathogenic mechanisms of immune-mediated diseases. Deepened knowledge of immunology will be relevant for understanding the mechanism of action of many therapeutic proteins, as well as for understanding one major concern related to the use of protein-based drugs, namely, immunogenicity. The second part focuses on topics related to the development and application of therapeutic proteins, such as protein expression, protein engineering, reducing immunogenicity, and GMP production of therapeutic proteins. Furthermore, selected examples of approved therapeutic proteins will be discussed.				
Skript	Handouts to the lectures will be available for downloading under http://www.pharma.ethz.ch/scripts/index				
Literatur	- Chapters 12-15 of the Immunobiology VII book (Janeway et al.) - Paper References provided in the Scripts - EMEA Dossier for Humira				
535-0040-00L	Pharmacogenomics and Pharmacotherapy	O	3 KP	2G	M. Detmar, H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	The aim of the first part is to give an overview of the field of pharmacogenomics, with a special focus on the role of genetic polymorphisms in disease susceptibility and drug response. In the second part, guidelines for the therapy of major diseases will be taught.				
Lernziel	The aim of the first part of the course is to give an overview of the field of pharmacogenomics, with a special focus on the role of genetic polymorphisms in disease susceptibility and drug response. In the second part, guidelines for the therapy of major diseases will be taught.				
Inhalt	Topics to be covered include genetics, genome-wide association studies, genetic disease disposition, examples of genetic variability of drug metabolism and drug responses, identification of new drug targets, relevance of pharmacogenomics for clinical drug development, and toxicogenomics. Guidelines for the therapy of major diseases will be taught, including rheumatoid arthritis, skin diseases, pain disorders and cancer.				
Skript	Skripts will be available online at the Institute's homepage.				
535-0050-00L	Pharmacoepidemiology and Evidence Based Medicine	O	2 KP	2G	K. Hartmann, J. Hasford
Kurzbeschreibung	Introduction of principles of pharmacoepidemiology and epidemiology in addressing drug related questions in the population and of epidemiologic perspectives for health care management In parallel appropriate tools to critique pharmacoepidemiologic studies in medical literature will be given and applied.				
Lernziel	Objectives: To familiarize participants with the principles of pharmacoepidemiology and epidemiology in addressing drug related questions with concern to the use, effects and risks of medicinal products in a large population. To introduce participants to fundamental statistical, economic and epidemiological concepts and methods. To provide the appropriate tools to critique pharmacoepidemiologic studies in the literature and to critically read and understand papers in the medical literature which relate to drug benefits, risks, and costs. To address controversial topics in drug use and benefit-risk assessment, and to critically appraise the outcome of drug therapy. To equip participants with skills to facilitate further studies in these areas.				

Inhalt	<p>The contribution of epidemiology to the study of drug uses, effects and risks:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pharmacoepidemiology study methodologies, concepts and strategies, - Detection and identification of unintended drug effects (pharmacovigilance), - Quantifying unintended effects and drug interactions, - Bias and confounding by indication, - Drug utilization <p>Pharmacoepidemiology and outcome assessment of drug therapy.</p> <p>Meta-analysis in pharmacoepidemiology.</p> <p>Pharmacoepidemiology and regulatory decision making in drug safety</p>
Skript	This course will be a combination of formal lectures, group discussions and self-directed project work. Course material will be taught through seminars, case studies and group projects. Reading material and scripts will be given for each week.
Literatur	A reading list pertinent to the course will be provided during the course. Methodological referen Strom B; Pharmacoepidemiology, 3rd ed. Wiley, Chichester, 2000 Rothman K, Greenland S; Modern Epidemiology, 2nd ed. Lippincott, Philadelphia, 1998 Mann R, Andrews E: Pharmacovigilance, Wiley, Chichester, 2003

►►► Kompensationsfächer

Als Kompensationsfach kann jede Lerneinheit gewählt werden, die auch als Wahlfach des ersten Master-Studienjahres gewählt werden kann. Die/der Studiendelegierte kann auf begründetes Gesuch hin auch andere Lerneinheiten als Kompensationsfach bewilligen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0023-00L	Praktikum Computer-Assisted Drug Design ■ <i>2 Wochen ganztägig, HCI G496. 20.-31. Januar 2014 Vorbesprechung am 3.12.2013, 15.00 Uhr, HCI G496, Anwesenheit ist Pflicht.</i>	W Dr	4 KP	6P	G. Schneider, T. C. de Oliveira Rodrigues, J. A. Hiss
Kurzbeschreibung	The practical course is open for master and graduate students to get an introduction into hands-on computer-assisted drug design. The class includes an introduction to computer-based screening of a virtual compound library, subsequent synthesis of candidate ligands, and biochemically testing for activity on pharmacologically important drug targets.				
Lernziel	Participants become familiar with state-of-the-art methodologies in a real-life computer-aided medicinal chemistry project. Participants work as small teams, perform literature research and discuss recent research findings. A seminar talk is to be given presenting the molecular design strategy chosen and the results obtained during the course.				
Inhalt	The course offers the possibility for people with and without computational and or laboratory background to get an introduction into computer-assisted drug design, as well as practical training in a modern chemical laboratory. Using various software suites, the participants will computationally create and screen a virtual compound library for potential active small molecules. The process will involve an introduction to screening a virtual compound library, synthesizing candidate inhibitors, and biophysical testing against a pharmacologically important drug target.				
Skript	Detailed information will be handed out during the course.				
Literatur	Textbook: Schneider, G. and Baringhaus, K.-H. (2008) Molecular Design - Concepts and Applications. Wiley-VCH, Weinheim, New York.				
Voraussetzungen / Besonderes	The class is organized as a two-week block course. The number of participants is limited.				
	Kick-off meeting and confirmation of registration (Vorbesprechung und Platzvergabe): During the last lecture of the class "Computer-Assisted Drug Design" (535-0022-00)				
	Ideally, students interested in the course participated and successfully passed the lecture "Computer-Assisted Drug Design" (535-0022-00).				

535-0024-00L	Methods in Drug Design ■ <i>Ergänzung zum Praktikum "Computer-Assisted Drug Design" 535-0023-00L, Pflicht für alle Praktikumsteilnehmer, offen für alle Interessierten.</i>	W Dr	1 KP	1V	G. Schneider
Kurzbeschreibung	The lecture is organized as a two-week block during the practical course "Computer-Assisted Drug Design" (535-0023-00 P), totalling 10 two-hour lectures. It provides an introduction to advanced drug design techniques and approaches emphasizing computer-assisted molecular design.				
Lernziel	Participants will learn about computational algorithms and advanced experimental approaches to drug discovery and design, including selected actual topics and practical applications. The contents of the lecture will allow for a deeper understanding of modern computer-assisted drug design methods and how they are linked to experimental applications. The main focus is on computational medicinal chemistry, so that participants will be able to use relevant computer-based methods in own research projects.				
Literatur	Schneider, G. and Baringhaus, K.-H. (2008) Molecular Design - Concepts and Applications. Wiley-VCH, Weinheim, New York.				
	Additional selected literature will be provided during the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture is mandatory for all participants of the course "Computer-Assisted Drug Design" (535-0023-00 P).				

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0015-00L	Geschichte der Pharmazie	W	1 KP	1V	M. Fankhauser
Kurzbeschreibung	Vermitteln von Grundkenntnissen der Geschichte der Pharmazie, die den Studierenden erlauben, eine nuancierte und von der Geschichte relativierte Annäherung an die aktuelle Pharmazie und die Entwicklung des Arzneischatzes zu geben.				
Lernziel	Vermitteln von Grundkenntnissen der Geschichte der Pharmazie, die den Studierenden erlauben, eine nuancierte und von der Geschichte relativierte Annäherung an die aktuelle Pharmazie und die Entwicklung des Arzneischatzes zu geben.				
Inhalt	Ein erster Teil der Vorlesung wird sich der Rolle des Apothekers in der Geschichte widmen, dessen Platz in der Gesellschaft, sowie der grossen Etappen der sozialen und rechtlichen Entwicklung der Pharmazie. Ein zweiter Teil wird die Arzneimittelgeschichte behandeln, mit der Entwicklung der therapeutischen Theorien und der Evolution der verwendeten Medikamente, ohne deren manchmal mythische und symbolische Dimension zu vergessen. Zudem werden Texte aus der pharmazeutischen Literatur vorgestellt, die dann in workshops analysiert werden können.				
Literatur	Wird in der ersten Veranstaltung mitgeteilt.				

Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Keine. Interesse für die Rolle der Pharmazie und der Medikamente in der Vergangenheit von Vorteil.				
535-0137-00L	Klinische Chemie II	W Dr	1 KP	1V	M. Hersberger
Kurzbeschreibung	Vertiefte Kenntnisse in einzelnen Aspekten der klinischen Chemie und der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik zu den Themen Qualitätskontrolle, Point-of-care-Analytik, Harnsteinanalytik, Tumormarker, Diagnostik von HIV und Hepatitis, Pharmakogenetik, Schilddrüsenfunktion, Knochenstoffwechsel und Labordiagnostik des Bluthochdrucks.				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse in der Durchführung und Interpretation labordiagnostischer Tests. Fähigkeit zur Interpretation ausgewählter Untersuchungen.				
Inhalt	Interne und externe Qualitätskontrolle, Point-of-care-Analytik, Harnsteinanalytik, Einsatz von Tumormarkerbestimmungen, Diagnostik von HIV und Hepatitis, Pharmakogenetik, Schilddrüsenfunktion, Knochenstoffwechsel und Labordiagnostik des Bluthochdrucks.				
Skript	Unterlagen werden vor der Vorlesung elektronisch verfügbar gemacht.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Jürgen Hallbach , Klinische Chemie und Hämatologie für den Einstieg, Thieme Verlag - Harald Renz, Praktische Labordiagnostik, de Gruyter Verlag - Walter Guder, Das Laborbuch für Klinik und Praxis , Elsevier Verlag - Lothar Thomas , Labor und Diagnose , TH Books - William Marshall, Clinical Chemistry , Mosby Ltd. - Alan H.B. Wu, Tietz, Clinical Guide to Laboratory Tests , Saunders 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Klinischer Chemie und Laboratoriumsdiagnostik				
535-0300-00L	Molecular Mechanisms of Drug Actions and Targets	W Dr	1 KP	1V	V. I. Otto
Kurzbeschreibung	In den letzten 10 Jahren wurde im Schnitt ein Medikament jährlich vom Markt genommen. Anhand ausgewählter Beispiele solcher gescheiterter Medikamente werden die modernen Erklärungen von Arzneimittelwirkungen, sowie die Aussagekraft (prä-)klinischer Studien analysiert. Auch werden die ethischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Erwartungen, die an neue Medikamente gestellt werden, reflektiert.				
Lernziel	Kritische Auseinandersetzung mit den modernen Untersuchungsmethoden und Ansätzen zur Erklärung von Arzneimittelwirkungen. Diskussion ethischer, gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und politischer Erwartungen an die Entwicklung neuer Medikamente.				
Inhalt	Im Dezember 2006 brach Pfizer ihre gross angelegte Phase III-Studie (15'000 Probanden) zur Prävention von Atherosklerose und kardiovaskulären Erkrankungen mit Torcetrapib ab. 800 Millionen \$ Entwicklungskosten und 21 Milliarden \$ Börsenkapital wurden über Nacht wertlos. Das Scheitern von Torcetrapib hat Grenzen einer extrem reduktionistischen Betrachtungsweise von Atherosklerose und deren Beeinflussung durch Medikamente aufgezeigt. Es hat zudem verdeutlicht, welche hohen Anforderungen wir heute an eine sichere und breite Anwendbarkeit und somit den wirtschaftlichen Erfolg von Arzneimitteln stellen. Torcetrapib ist kein Einzelfall. In den vergangenen 10 Jahren wurde durchschnittlich ein Medikament pro Jahr vom Markt genommen. Die Gründe waren mangelnde Wirksamkeit, unvorhergesehene, schwere Nebenwirkungen oder toxische Effekte. Dies zeigt, dass die gängigen Untersuchungen und das moderne Verständnis von Arzneimittelwirkungen oft nicht ausreichen, um deren Auswirkungen auf grössere Patientengruppen voraussagen zu können. Der Kurs ist diesem Themenkomplex gewidmet. Anhand von drei besonders aufschlussreichen Beispielen "gescheiterter" Medikamente werden die aufgetretenen Probleme, sowie die Konzepte und Aussagekraft präklinischer und klinischer Studien analysiert und reflektiert. Darüber hinaus werden ethische, gesellschaftliche, wirtschaftliche und politische Erwartungen an die Entwicklung neuer Medikamente kritisch beleuchtet und diskutiert.				
Skript	Vorlesungs- und Arbeitsunterlagen werden im Kurs ausgeteilt und online zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Leseempfehlung: John Abramson, Overdo\$ed America, Harper Perennial, New York 2008				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse in Medizinischer Chemie und Pharmakologie. Fähigkeit, englisch geschriebene wissenschaftliche Publikationen zu lesen und zu verstehen.				
535-0250-00L	Biotransformation of Drugs and Xenobiotics	W Dr	1 KP	1V	S.-D. Krämer
Kurzbeschreibung	Kenntnis über die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen in der Arzneistoff-Therapie, Voraussage der möglichen Metaboliten von Arzneistoffen und Xenobiotica, Erkennen von Strukturelementen und Reaktionen, die zu toxischen Metaboliten führen können. Kenntnis der inter- und intraindividuellen Einflussfaktoren.				
Lernziel	Lernziele: Kenntnis über die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen in der Arzneistoff-Therapie, Voraussage der möglichen Metaboliten von Arzneistoffen und Xenobiotica, Erkennen von Strukturelementen und Reaktionen, die zu toxischen Metaboliten führen können. Kenntnis der inter- und intraindividuellen Einflussfaktoren.				
Inhalt	Die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen mit Beispielen. Die wichtigsten Enzyme und Reaktionspartner, die an der Biotransformation von Arzneistoffen und Xenobiotika beteiligt sind. Toxische Reaktionen von Metaboliten. Faktoren, die die Biotransformation beeinflussen.				
Skript	Biotransformation of drugs and xenobiotics				
Literatur	<p>B. Testa and S.D. Krämer. The Biochemistry of Drug Metabolism: Volumes 1 and 2, VHCA, Zürich, 2008 and 2010.</p> <p>B. Testa and S.D. Krämer. The Biochemistry of Drug Metabolism: Parts 1 to 7. Published in Chemistry & Biodiversity, 2006-2009.</p>				
535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting	W Dr	2 KP	2V	J.-C. Leroux, P. Luciani
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nukleinsäuren und Impfstoffe.				
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst folgende Themen: Formulierung und Delivery von therapeutischen Peptiden und Proteinen; Abgabesysteme für Impfstoffe; Abgabesysteme für Therapien mit Wachstumsfaktoren; allgemeine Einführung in das Gebiet Drug Targeting; diagnostisches und therapeutisches Targeting mit Radiopharmazeutika; Abgabesysteme zur Anwendung am Auge; zellpenetrierende Peptide als Vektoren für Arzneistoffe; Abgabesysteme für die Gentherapie; Drug Delivery im Bereich des Tissue Engineering mit mesenchymalen Stammzellen. Zur Ergänzung werden die Studierenden über ausgewählte Arbeiten und Entwicklungen aus verschiedenen Themenbereichen vortragen und diskutieren.				
Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich:				
	http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ				
	Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt.				

Literatur A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg.) Drug Delivery and Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001.

Y. Perrie, T. Rhades. Pharmaceutics - Drug Delivery and Targeting, Pharmaceutical Press, London and Chicago, 2010.

Weitere Literatur in der Vorlesung.

535-0546-00L	Patente	W	1 KP	1V	A. Koepf, P. Pliska
Kurzbeschreibung	Kenntnisse auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes, insbesondere der Patente und Marken, unter besonderer Berücksichtigung des Pharmabereichs.				
Lernziel	Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz; Erlangung von Patenten; Patentinformation; Verwertung und Durchsetzung von Patenten; Besonderheiten im Pharma- und Medizinbereich; soziale, politische und ethische Aspekte; Marken.				
Inhalt	Mitsprachekompetenz auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes, insbesondere der Patente und Marken, unter besonderer Berücksichtigung des Chemie-, Pharma- und Biotech-Bereichs.				
Skript	1. Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz (Patente, Marken, Designs); 2. Erlangung von Patenten (Patentierbarkeit, Patentanmeldung); 3. Patentinformation (Patentpublikationen, Datenbanken, Recherchen); 4. Verwertung und Durchsetzung von Patenten (Verwertungsmöglichkeiten, Lizenzen, Parallelimporte, Schutzbereich, Patentverletzung); 5. Besonderheiten im Pharma- und Medizinbereich (ergänzende Schutzzertifikate, Versuchsprivileg, Therapie und Diagnose, medizinische Indikation); 6. Soziale, politische und ethische Aspekte (Patente und Arzneimittelpreise, traditionelles Wissen und Ethnomedizin, Bioprospecting und Biopiraterie, Eigentum an Human-DNA-Erfindungen); 7. Marken, Markenarten, Ausschlussgründe, Besonderheiten von Pharmamarken.				
Literatur	Skript wird während der Vorlesung elektronisch zur Verfügung gestellt. - CH-Patentgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_14.html - CH-Markenschutzgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_11.html - CH-Designgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_12.html - Europäisches Patenübereinkommen: http://www.epo.org/law-practice/legal-texts/html/epc/2010/d/ma1.html - Patenzusammenarbeitsvertrag: http://www.wipo.int/pct/en/texts/articles/atoc.htm - Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum: https://www.ige.ch/de.html - Europäisches Patentamt: http://www.epo.org/index_de.html - World Intellectual Property Organization: http://www.wipo.int/portal/index.html.en				

535-0344-00L	Von Ethnopharmazie zu molekularer Pharmakognosie	W	1 KP	1V	B. Frei Haller, J. Gertsch
Kurzbeschreibung	Grundverständnis und Sensibilisierung für ethnopharmazeutische und ethnopharmakologische Themen und Forschung. Kenntnisse über Methoden der Arzneistofffindung aus natürlichen Quellen. Auseinandersetzung mit der Problematik rund um Gesetze und internationale Abkommen. Stellenwert des ethnopharmazeutischen Wissens für die Weltgesundheit.				
Lernziel	Grundverständnis und Sensibilisierung für ethnopharmazeutische und ethnopharmakologische Themen und Forschung. Kenntnisse über Methoden der Arzneistofffindung aus natürlichen Quellen. Auseinandersetzung mit der Problematik rund um Gesetze und internationale Abkommen. Stellenwert des ethnopharmazeutischen Wissens für die Weltgesundheit.				
Inhalt	Einführung in die Ethnopharmazie und verwandte Disziplinen: Begriffsdefinitionen, Arbeitsmethoden, Forschungsprojekte, Bioprospecting. Traditionelle Arzneipflanzen verschiedener Kulturkreise und ihr Stellenwert in der modernen westlichen Medizin (rationale Begründung der traditionellen Anwendung). Aktuelle "Modepflanzen". Erfahrungswissen versus Evidence Based Medicine. Die Rolle der Biodiversität (CBD, Rio 1992; Nagoya 2010) und Problematik der Arzneistoffentwicklung aus Naturstoffen. Screening-Strategien zur Wirkstoff-Findung (Random-Screening versus Screening nach kulturellen, ökologischen, ethnopharmakologischen, chemotaxonomischen Gesichtspunkten). Traditionelles Wissen rund um die Bekämpfung der Malaria und Umsetzung in Forschung, Produkteentwicklung und Implementierung in der Entwicklungszusammenarbeit. Einführung und ausgewählte Beispiele von pflanzlichen Rauschdrogen und Giften, deren Wirkmechanismen, sowie deren ethnopharmakologische Bedeutung. Kritische Auseinandersetzung von Bioprospecting als Drug Discovery Strategie.				
Skript	Ein Skript wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Heinrich M. (2001) Ethnopharmazie und Ethnobotanik. Eine Einführung, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundvorlesungen in Biologie oder Biochemie sowie pharmazeutischer Biologie müssen besucht worden sein; nicht für Studienanfänger geeignet.				

535-0310-00L	Glycobiology in Drug Development	W Dr	1 KP	1V	V. I. Otto
Kurzbeschreibung	Protein-based drugs constitute around 25% of new approvals and most of them are glycoproteins. Using selected examples the course aims at providing insight into our present knowledge on glycosylation-activity relationships and the production and analysis of glycoprotein-based drugs.				
Lernziel	Gaining insight into the glycobiology of therapeutically used glycoproteins: Knowing - the major types of protein-linked glycans and how they are biosynthesized - the most important expression systems for production of recombinant glycoproteins - methods used to alter or manipulate glycosylation - the most prominent clinically used glycoproteins and how glycosylation influences their therapeutic profile. - Current methods for the qualitative and quantitative characterization of glycoproteins.				
Inhalt	lecture plan: 1. Proteins wearing a "sugar dress" - Glycans in cell-cell communication and molecular recognition in multicellular organisms 2. Tissue plasminogen activator (t-PA), glucocerebrosidase and the biosynthesis of N-glycans 3. PSGL-1 and the biosynthesis of O-glycans; P-selectin and other lectins 4. The glycoprotein hormones and the production and analysis of therapeutic glycoproteins 5. Monoclonal antibodies and the modification of their therapeutic profile through glycoengineering 6. EPO "the same but different" 7. Current topics: Biosimilars and the currently marketed 'Biopharmaceuticals'				
Skript	The slides used for the lectures will be provided as print-outs.				
Literatur	- Essentials of Glycobiology 2nd edition, A. Varki, R.D. Cummings et al., Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York 2009. - Posttranslational Modification of Protein Biopharmaceuticals, G. Walsh (ed.), Wiley VCH, Weinheim 2009. - Gentechnik, Biotechnik. Grundlagen und Wirkstoffe, 2. Auflage, Dingermann, Winckler, Zündorf, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2011.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Basic knowledge in molecular biology, protein chemistry and analytics. Basic knowledge in pharmacology.				

327-0811-00L	Industrial Research and Development at the Interface of Biomaterials and Drug Delivery	W Dr	1 KP	1V	F. Schlottig, B. Galli, L. W. Meinel, R. Streicher, L. B. Uebersax
--------------	--	------	------	----	--

Kurzbeschreibung	This course will provide an up-to-date, comprehensive review of the industrial perspective at the interface of biomaterials and drugs. This covers regulatory, clinical, pre-clinical and manufacturing concepts. The presentations are provided in an effort to maximize the interaction of student and lecturer.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - The student will be able to categorize a drug-biomaterial as a "drug" or a "material" from a regulatory perspective and can summarize general regulatory pathways for material/drug development. - The student will be able to summarize the current concepts and challenges for the industry at the material-drug interface. - The student will actively develop innovative, industrial concepts at the drug-biomaterial interface. 				
Inhalt	<p>This course will provide an up-to-date comprehensive review of the industrial perspective at the interface of biomaterials and drugs. General concepts related to regulatory affairs or such as cost-conscious planning of manufacturing processes will be covered by interactive case-studies and in close interaction between students and lecturers. The course covers the future at the biomaterial - implant interface - as it is seen by the industry today - and will be reviewed by experienced and long-standing faculty from industry with the aim to provide a balanced, insightful perspective. From that, clinical development concepts, regulatory pathways and real-life case studies will be discussed with the students. Finally the students - working in small groups of 4-5 - will outline a development pathway for an industrial project and present it to the course and in presence of all faculty to receive maximum feedback to their approaches.</p> <p>The student will become familiar with the major elements required for a successful development and which challenges have to be taken into account to translate an idea into a successful product.</p>				
535-0022-00L	Computer-Assisted Drug Design	W Dr	1 KP	1V	G. Schneider
Kurzbeschreibung	The lecture series provides an introduction to computer applications in medicinal chemistry. A focus is on molecular representations, property predictions, molecular similarity concepts, virtual screening techniques, and de novo drug design. All theoretical concepts and algorithms presented are illustrated by practical applications and case studies				
Lernziel	The students will learn how computer simulation generates ideas for drug design and development, understand the theoretical principles of property prediction and computer-generated compound generation, and understand possibilities and limitations of computer-assisted drug design in pharmaceutical chemistry. As a result, they are prepared for professional assessment of computer-assisted drug design studies in medicinal chemistry projects.				
Literatur	<p>Recommended textbooks:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) G. Schneider, K.-H. Baringhaus (2008) "Molecular Design - Concepts and Applications", Wiley-VCH: Weinheim, New York. 2) H.-D. Höltje, W. Sippl, D. Rognan, G. Folkers (2008) "Molecular Modeling: Basic Principles and Applications", Wiley-VCH: Weinheim, New York. 3) G. Klebe (2009) "Wirkstoffdesign", Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Successful participation in this course is required for a research project ("Forschungspraktikum") in the CADD group.				
535-0360-00L	Rationale Phytotherapie an ausgewählten Beispielen	W Dr	1 KP	1V	J. Drewe, K. Berger Büter
Kurzbeschreibung	Basierend auf Prinzipien der Evidenz-basierten Medizin, epidemiologischen und ökonomischen Aspekten wird die rationale Phytotherapie vorgestellt. Diskutiert werden die Drogenauswahl, Extrakterstellung, Kriterien der Wirksamkeitsbestimmung, Biomarker und Pharmakokinetik, Sicherheit und Anforderungen der Arzneimittelbehörden.				
Lernziel	<p>Die StudentInnen sollen die den Stellenwert der rationalen (= evidenzbasierten) Pharmakotherapie mit pflanzlichen Extrakten kennenlernen.</p> <p>Sie sollen den Entwicklungsprozess eines pflanzlichen Medikamentes kennenlernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Wie werden interessante Entwicklungskandidaten identifiziert. Was sind die Strategien? o Was sind die behördlichen Anforderungen (Traditioneller Gebrauch, Well-established use, new herbal entities)? o Was sind die Beurteilungskriterien? o Wirksamkeitsbestimmung (Tier-/Humanstudien, Biomarker) o Pharmakokinetik o Sicherheit (Toxizität, unerwünschte Wirkungen, Interaktionen) o Pharmazeutische Qualität o Sortenreinheit (Wildsammlungen, Anbau) o Sicherstellung gleichbleibender Qualität o Welche Extraktionsverfahren? 				
Inhalt	<p>Beispielhaft werden folgende wichtige Prototypen vorgestellt und kritisch diskutiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cannabis sativa Crataegus sp. Hypericum perforatum Iberogast® Petasites hybridus Silybum marianum Serenoa repens Valeriana officinalis <p>18.09.2013 Einführung: Qualität Arzneipflanzen-Fertigprodukte, Monographien (Kommission E, ESCOP, HMPC), Unterschiede hinsichtlich des Registrierungsstatus und -anforderungen: traditional use, well established use und new herbal entities, Methoden Produktentwicklung (Pflanzenauswahl, Anbau, Extraktentwicklung, präklinische und klinische Entwicklung)</p> <p>25.09.2013 Hypericum perforatum</p> <p>2.10.2013 A) Crataegus sp. B) Iberogast (Beispiel eines Multikomponentenproduktes)</p> <p>9.10.2013 A) Serenoa repens B) Petasites hybridus</p> <p>16.10.2013 A) Cannabis sativa B) Valeriana officinalis</p> <p>23.10.2013 A) Silybum marianum B) Vorlesungs-Evaluation</p> <p>30.10.2013 Prüfung</p>				

535-0021-00L	Vitamine in der Vorsorge und Therapie	W Dr	1 KP	1V	C. Müller
Kurzbeschreibung	Vitamine sind Verbindungen, welche von einem bestimmten Organismus nicht synthetisiert werden können und deshalb über die Nahrung aufgenommen werden müssen. Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Anwendung von Vitaminen zur Erhaltung der Gesundheit und für die Prävention von potentiellen Erkrankungen.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist eine kritische Auseinandersetzung der Studenten/innen mit dem Thema "Vitamine in der Vorsorge und Therapie". Dabei sollen diese eine Übersicht über die Vitamine, deren medizinische Anwendung und die Rolle des Apothekers bei "over-the-counter"-Produkten erhalten.				
Inhalt	Mangelzustände einzelner Vitamine resultieren in spezifischen Krankheitsbildern. Als Beispiel sei Skorbut (Vitamin C-Mangel) genannt. Derartige Krankheitsbilder sind oft gut zu erkennen und einfach behandelbar. Der klinische Nutzen einer Supplementierung betrifft deshalb meistens Leute, welche schwere Mangelzustände haben und bei denen ein Risiko für Komplikationen besteht. Ein latenter Vitaminmangel birgt die Gefahr verschiedenster gesundheitlicher Probleme und Risiken. Ein Beispiel hierfür sind neurologische Störungen bei älteren Personen als Konsequenz einer chronischen Unterversorgung mit Vitamin B12. Subklinische Mangelzustände von (mehreren) Mikronährstoffen sind oft schwierig zu erkennen. Gerade dann aber, ist der Rat des Apothekers gefragt. Eine zu hohe Einnahme von Vitaminen durch Übersupplementierung resp. durch Anreicherung von Nahrungsmitteln mit Vitaminen kann aber auch gefährlich sein (Hypervitaminose). Dies gilt insbesondere bei fettlöslichen Vitaminen oder einer konstanten Einnahme grosser Mengen an wasserlöslichen Vitaminen über eine längere Zeit. Die Vorlesung "Vitamine in der Vorsorge und Therapie" gibt einen Überblick über die Geschichte und die Anwendungen der Vitamine und deren Funktionen zur Erhaltung der Gesundheit. Der Nutzen einer Vitamin Supplementierung bei Mangelzuständen und bei latenter Unterversorgung sowie potentielle Risiken einer Übersupplementierung werden diskutiert.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden im Kurs ausgeteilt (in Englischer Sprache).				
Literatur	Leseempfehlung: als Nachschlagewerke: - Handbuch Nährstoffe, Burgerstein, Trias Verlag ISBN 978-3-8304-6071-8 Arzneimittel und Mikronährstoffe - Medikationsorientierte Supplementierung WVG, ISBN 978-3-8047-2779-3				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse in Biochemie und Pharmakologie. Fähigkeit, wissenschaftliche Publikationen in englischer Sprache zu lesen und zu verstehen.				

►► Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0655-00L	Projektarbeit ■	O	10 KP	20A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Projektarbeit macht die Studierenden mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise bekannt.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit der wissenschaftlichen Arbeit vertraut gemacht und vertiefen ihr Wissen in einem Fachgebiet.				
Inhalt	Ein aktuelles Forschungsthema wird bearbeitet.				

►► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

►► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0660-00L	Master Thesis ■	O	30 KP	40D	Dozent/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is usually carried out in a subject area of Pharmaceutical Sciences as chosen by the student.				

► Zweites Studienjahr

►► Obligatorische Blockkurse und Kompensationskurse

►►► Obligatorische Blockkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-5501-00L	Angewandte Pharmakologie ■	O	6 KP	7G	P. Wiedemeier, S. Erni, B. Falch, K. Fünfschilling
Kurzbeschreibung	Wichtigste in der pharmazeutischen Praxis vorkommende Krankheitsbilder: Symptome, Erkennung, Differenzierung. Pharmakotherapie der wichtigsten allgemein- und spezialmedizinischen Indikationen. Arzneistoffgruppen, Arzneistoffe und Fertigarzneimittel: Wirkungsmechanismen, Kontraindikationen, Therapieschemata, Nebenwirkungen, Interaktionen.				
Lernziel	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der angewandten Pharmakologie mit Fokus auf alle in der ambulanten medizinischen Versorgung auftretenden Krankheitsbilder und ihrer Symptomatik. Sie kennen für die Indikations-Hauptgruppen die anerkannten Therapieschemata, einschliesslich der zugehörigen Arzneistoffgruppen und Arzneistoffe mit Kontraindikationen, Wirkungsmechanismen, Pharmakokinetik, Pharmakodynamik und Dosierungen. Sie sind auch in der Lage, die relevanten Nebenwirkungen und Interaktionen zuzuordnen.				
Inhalt	Pathophysiologie ausgewählter Krankheitsbilder mit ihren Leitsymptomen und klinischen Parametern. Erkennung der Alarmsignale und Abgrenzung zwischen pharmazeutisch geführter Selbstmedikation und der Notwendigkeit ärztlicher Behandlung. Detaillierte Abhandlung über die Pharmakotherapie aller im ambulanten Bereich auftretenden Indikationsfelder. Darstellung der Therapiestrategien, und -schemata mit den dazugehörigen Arzneistoffgruppen, Arzneistoffen und repräsentativen Fertigarzneimitteln. Besprechung der wichtigen Wirkungsmechanismen, Kontraindikationen, Nebenwirkungen und Interaktionen.				
535-5502-00L	Arzneimittelherstellung in kleinen Mengen ■	O	3 KP	3G	J. Fröhlich, H. Hartenberg, C. Meier
Kurzbeschreibung	Arzneimittelherstellung in der Offizin- und in der Spitalapotheke gemäss gesetzlichen Vorgaben (GMP in kleinen Mengen): Grundlagen, praktisches Umsetzen an Rezepturen, Risiken und Qualitätssicherung.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, offizinrelevante Arzneiformen selbstständig, lege artis, sowie mit den geeigneten Arbeitstechniken und Arbeitsmitteln GMP-konform herzustellen und zu dokumentieren. Sie kennen die Eigenschaften der in der Magistralrezeptur häufig eingesetzten Wirk- und Hilfsstoffe. Sie haben die hierfür notwendigen Kenntnisse über Literatur- und Informationsquellen sowie über die rechtlichen Grundlagen im Bereich Arzneimittelherstellung in kleinen Mengen.				
Inhalt	Vermittlung von Arbeitstechniken mit Gerätschaften für die Herstellung in kleinen Mengen (Rezeptur) mit Fokus auf Qualität, Planung und Risikobeurteilung. Praktika: Planung der Aufgaben, Umsetzung (Herstellung) und Besprechung. Risikoadaptierter Einsatz der notwendigen Massnahmen zur Qualitätssicherung und Einhaltung von Hygienerichtlinien gemäss den geltenden Arzneibüchern.				

535-5503-00L	Institutionelle Pharmazie ■	O	3 KP	3G	P. Wiedemeier, J. Beney, M. Lutters, I. S. Vogel Kahmann
Kurzbeschreibung	Organisation einer institutionellen Umgebung (Akutspital), insbesondere Medikationsprozess und die institutionelle pharmazeutische Betreuung (Continuum of care).				
Lernziel	Die Studierenden verstehen den Begriff des Continuum of Care und dessen Umsetzung in der Praxis. Sie kennen den Medikamentenprozess in einer institutionellen Umgebung. Sie sind dazu in der Lage, Informationen und Problemstellungen rund um Arzneimittel zu recherchieren, zu evaluieren sowie in geeigneter Weise zu kommunizieren und zu dokumentieren. Sie wissen, wie ein Spital organisiert ist (Arbeitsabläufe, Problemstellungen), wer welche Aufgaben hat und insbesondere welche Funktionen eine Spitalapotheke übernimmt.				
Inhalt	Prinzipien der Organisation einer institutionellen Umgebung (Akutspital), insbesondere Medikamentenprozess und die institutionelle pharmazeutische Betreuung (Medikamentenkreislauf, Continuum of Care). Hygienerichtlinien, Medizinprodukte, Applikationen, Arzneimittellisten, Patientendossiers, SOAP's, Kardexstudium. Teilnahme an interdisziplinären Visiten, internen Fortbildungen und Aertzberichten sowie Besuch auf der Intensivstation. Arzneimittelinteraktionen, Generikasubstitution, Qualitätsmanagement und Pharmakovigilanz.				
535-5504-00L	Grundlagen der praktischen Pharmazie ■	O	6 KP	7G	P. Wiedemeier, S. Erni, B. Falch, K. Fünfschilling
Kurzbeschreibung	Einführung in Managed Care-Systeme (Pharmaceutical Care und Public Health): Therapiebezogene Probleme, Lösungsansätze, Dienstleistungen, Erste Hilfe und Medizinprodukte. Methoden zur Prävention von Krankheiten und Gesundheitsförderung. Wichtige Ergänzungssortimente, inklusive Komplementärmedizin. Recht und Ökonomie im pharmazeutischen Alltag, Strukturen des nationalen Gesundheitswesens.				
Lernziel	Die Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte und Methoden der Pharmazeutischen Betreuung von PatientInnen im OTC-Bereich und im Rx-Bereich sowie die wichtigsten Konzepte und Methoden von Public Health, Prävention und Health Care. Sie beherrschen die Grundregeln der pharmazeutischen Triage und ihrer Implikationen. Sie sind dazu in der Lage, für die besprochenen Krankheitsbilder Therapiepläne zu erstellen bzw. ärztlich verordnete Therapien zu begleiten und zu optimieren. Die Studierenden haben ein adäquates Selbstverständnis bezüglich der Funktion und der Rechte und Pflichten von ApothekerInnen als Medizinalpersonen im Rahmen der medizinischen Versorgung und Dienstleistung des Schweizerischen Gesundheitswesens. Sie sind fähig, wichtige Medizinprodukte zu handhaben und die PatientInnen darüber zu instruieren. Die Studierenden verfügen über die für die Praxis erforderlichen Grundkenntnisse und Anwendungen in Erster Hilfe und Notfallmedizin. Sie kennen das Wesen, die Chancen und die Grenzen im Bereich von ergänzenden Sortimenten und Therapieformen, wie Phytotherapie, Komplementärmedizin, Veterinärpharmazie und nicht-medikamentösen Heilmethoden. Die Studierenden haben ein übersichtsmässiges Wissen über die für ApothekerInnen gültigen rechtlichen Aspekte und Vorschriften sowie über die betriebswirtschaftlichen Grundlagen.				
Inhalt	Pharmaceutical Care: Möglichkeiten der Pharmazeutischen Betreuung von PatientInnen im OTC- und im Rx-Bereich in der Offizinapotheke. Gute pharmazeutische Triagepraxis, Einführung in die Rezeptvalidierung, Erkennen von arzneimittel-, patientInnen- und therapiebezogenen Problemen, und Erarbeitung von Lösungsvorschlägen: Therapiefindung (OTC), Therapiebegleitung und -optimierung (Rx), Compliance, korrekte Anwendung von Medikamenten, Zusammenarbeit mit anderen Gesundheitsberufen aus dem ambulanten Bereich. Traditionelle und proaktive pharmazeutische Dienstleistungen. Entwicklung geeigneter Dokumentationsmöglichkeiten der Interventionen und Beratungen sowie pharmazeutische Nachbetreuung. Public Health: Aufgaben und Möglichkeiten der Offizinapotheke als Partnerin im schweizerischen Gesundheitswesen: Health Care, Grundversorgung, Prävention, Kampagnen, Früherkennung, Vermittlung, Ueberweisung an AertzInnen. Bedürfnisse von KundInnen, PatientInnen und MitarbeiterInnen, soziale Wechselwirkungen. Besondere Bedeutung des Medizinalberufs (Krankheit, Leidensdruck, Förderung der Gesundheit und des Wohlbefindens). Grundausbildung im Bereich Erste Hilfe, Notfallmedizin und Wundversorgung. Medizinprodukte: Handhabung und Instruktion wichtiger Applikationen für die PatientInnen. Wichtige ergänzende Therapieformen und Sortimente: Phytotherapie, Komplementärmedizin, Veterinärpharmazie, nicht-medikamentöse Heilmethoden. Ökonomie und Recht im pharmazeutischen Alltag: Uebersicht über das schweizerische Rechtssystem. Für die praktische pharmazeutische Tätigkeit relevante gesetzlichen Rahmenbedingungen, Zuständigkeiten und Vorschriften und deren Verständnis im Sinne der Qualitätssicherung. Grundlagen des Finanz- und Rechnungswesens sowie der Personalführung und Versicherungen. Organisation und Kompetenzen der einzelnen Partner im Schweizerischen Gesundheitswesen, mit besonderem Fokus auf die Schnittstellen und die Rolle von ApothekerInnen als Medizinalpersonen.				

▶▶▶ Kompensationskurse

Als Kompensationskurs kann jede Lerneinheit gewählt werden, die auch als Wahlblockkurs des zweiten Master-Studienjahres gewählt werden kann. Die Wahlblockkurse werden im Frühjahrssemester angeboten.

▶ Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0152-AAL	Anatomy and Physiology I+II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	10 KP	21R	C. Spengler, D. P. Wolfer
406-0603-AAL	Stochastics (Probability and Statistics) ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	9R	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	Introduction to basic methods and fundamental concepts of statistics and probability theory for non-mathematicians. The concepts are presented on the basis of some descriptive examples. The course will be based on the book "Mathematical Statistics and Data Analysis" by John A. Rice and on the book "Introductory Statistics with R" by Peter Dalgard.				
Lernziel	The objective of this course is to build a solid fundament in probability and statistics. The student should understand some fundamental concepts and be able to apply these concepts to applications in the real world. Furthermore, the student should have a basic knowledge of the statistical programming language "R".				

Inhalt	From "Mathematical Statistics and Data Analysis" Ch 1: Probability Ch 2: Random Variables Ch 3: Joint Distributions (only 3.1 - 3.4) Ch 4: Expected Values Ch 5: Limit Theorems Ch 6: Distributions Derived from the Normal Distribution Ch 8: Estimation of Parameters (only 8.1 - 8.5) Ch 9: Testing Hypotheses (only 9.1 - 9.4) Ch 10: Summarizing Data Ch 11: Comparing Two Samples (11.1 - 11.3) Ch 13: The Analysis of Categorical Data (only 13.1 - 13.2) Ch 14: Linear Least Squares (only 14.1 - 14.5) From "Introductory Statistics with R (online)" Ch 1: Basics Ch 2: The R Environment Ch 3: Probability and distributions Ch 4: Descriptive statistics and tables Ch 5: One- and two-sample tests Ch 6: Regression and correlation				
Literatur	- "Mathematical Statistics and Data Analysis" by John A. Rice (3rd edition); ISBN 978-0495118688 - "Introductory Statistics with R" by Peter Dalggaard; ISBN 978-0-387-79053-4 (online available at the ETH library)				
551-0102-AAL	Fundamentals of Biology IB: Molecular Biology and Biochemistry ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	R. Glockshuber, N. Ban, D. Hilvert, K. Locher, M. Peter
Kurzbeschreibung	Amino acids; structure of proteins; folding; dynamics and evolution; protein purification; sugars and polysaccharides; lipids and membranes. Enzymatic catalysis. Metabolism; Gene expression and propagation of genetic information; structure of DNA; transcription; protein biosynthesis; DNA replication. Gene technology; production of recombinant proteins.				
Lernziel	Knowledge on the structural construction of biological macromolecules, principles of enzyme catalysed reactions, basics of molecular genetics and protein biochemistry, basic mechanisms of metabolism and of DNA replication and gene expression.				
Inhalt	Part 1: Biomolecules; amino acids; covalent assembly of proteins; three dimensional structure of proteins; folding; dynamics and evolution of proteins; methods of protein purification; sugars and polysaccharides; lipids and membranes. Part 2: Enzymatic catalysis: classes of enzymes; kinetics of non catalysed versus catalysed reactions. Examples for the mechanisms of enzyme catalysis. Part 3: Metabolism: Principles of metabolic pathways in living cells; glycolysis; glycogen metabolism; mechanisms of membrane transport; citric acid cycle; electron transport and oxidative phosphorylation. Part 4: Gene expression and propagation of genetic information; structure of DNA; DNA modifying enzymes and manipulation of nucleic acids; transcription; protein biosynthesis; DNA replication. Part 5: Gene technology; production of recombinant proteins				
Literatur	"Biochemistry" (Voet & Voet; Wiley & Sons, 2nd edition).				
551-0103-AAL	Fundamentals of Biology IIA: Cell Biology ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a wide general understanding in cell biology. With this material as a foundation, students have enough of a cell biological basis to begin their specialization not only in cell biology but also in related fields such as biochemistry, microbiology, pharmacological sciences, molecular biology, and others.				
Lernziel	The goal of this course is to provide students with a wide general understanding cell biology. With this material as a foundation, students have enough of a cell biological basis to begin their specialization not only in cell biology but also in related fields such as biochemistry, microbiology, pharmacological sciences, molecular biology, and others.				
Inhalt	The focus is animal cells and the development of multicellular organisms with a clear emphasis on the molecular basis of cellular structures and phenomena. The topics include biological membranes, the cytoskeleton, protein sorting, energy metabolism, cell cycle and division, viruses, extracellular matrix, cell signaling, embryonic development and cancer research.				
Literatur	Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fifth edition, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (hard cover) and ISBN 978-0-8153-4106-2 (paperback).				
	Topic/Lecturer/Chapter/Pages: Introduction to Cell Biology/Gebhard Schertler/1+2+3+4/1-193; Cellular compartments/Gebhard Schertler/12/695-748; Membrane lipids/Gebhard Schertler/10/617-629; Working with cells/Ulrike Kutay/9/579-613; Mitochondria/Ulrike Kutay/12+14/695-703/713-723/815-818/856-860; Chloroplasts, peroxisomes/Ulrike Kutay/12+14/695-703/713-723/840-844/856-860; Structure and dynamics of the nucleus/Ulrike Kutay/6+12/362-366/704-706/710-712; Membrane proteins/Gebhard Schertler/10/629-650; Working with membranes/Gebhard Schertler/9/579-615; Nuclear transport of proteins/Ulrike Kutay/12/706-711; RNA processing and nuclear export/Ulrike Kutay/6/345-353/357-366/369; Endoplasmic reticulum/Ulrike Kutay/12/723-745; Vesicular transport/Ulrike Kutay/13/749-766; From the ER through the Golgi/Ulrike Kutay/13/766-779; From the TGN to Lysosomes and the plasma membrane/Ulrike Kutay/13/779-787/799-809; The plasma membrane and endocytosis/Ulrike Kutay/13/787-799; Introduction to the cytoskeleton/Ulrike Kutay/16/965-1035; Microtubules/Ulrike Kutay/16/965-1035; Actin/Muscle/Ulrike Kutay/16/965-1035; Cell polarization and migration/Yves Barral/16/1036-1052; Introduction to the cell cycle/Yves Barral/17/1053-1070; MPF and the cell cycle control machinery/Yves Barral/17/1053-1070; Mechanisms of chromosome segregation/Yves Barral/17/1070-1090; Cell division/Yves Barral/17/1090-1101; Apoptosis/Yves Barral/18/1115-1127; Membrane transport passive and active/Sabine Werner/11/651-667; Ion channels, action potential/Sabine Werner/11/667-687; General principles of signalling/Sabine Werner/15/879-903; Nuclear receptors, G-protein coupled receptors/Sabine Werner/15/879-921; Cell signalling; G-protein coupled receptors/Sabine Werner/15/904-921; Cell signalling; Receptor tyrosine kinases/Sabine Werner/15/921-938; Cell signalling; Tyrosine kinase associated receptors/Sabine Werner/15/921-938; Cell signalling; Receptor serine threonine kinases/Sabine Werner/15/939-944; Signalling through proteolysis/Sabine Werner/15/946-954; Cancer Biology/Sabine Werner/20/1205-1267; Cell-Cell Interactions/Ueli Suter/19/1131-1195; Extracellular Matrix/Ueli Suter/19/1131-1195; Regeneration / Stem Cells/Ueli Suter/23/1417-1484; Germ Cells and Sex Determination/Ernst Hafen/21/1269-1304; Development/Ernst Hafen/22/1305-1417				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
551-0104-AAL	Fundamentals of Biology IIB: Plant Biology, Neurobiology, Microbiology, Immunology ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	W. Gruitsem, W.-D. Hardt, A. Oxenius, J. Piel, J. Vorholt-Zambelli

Kurzbeschreibung	-Water balance, assimilation, transport in plants; developmental biology, stress physiology. - Structure, function, genetics of prokaryotic microorganisms and fungi. - Introduction to the histology, functional anatomy of the nervous system with emphasis on sensory and motor systems and methods of neuroscience. - Fundamental mechanisms of our immunological defence system.
Lernziel	Microbiology: see under "Inhalt" below. Neurobiology: Understanding the functional anatomy of the nervous system, the outlines of sensory processing as well as knowledge about commonly used methods in modern neuroscience. Immunology: Principles of the ontogeny of the immune system and of immune defense mechanisms
Inhalt	Microbiology: Basic principles of cell structure, growth physiology, energy metabolism, gene expression. Biodiversity of Bacteria and Archaea in the carbon, nitrogen, and sulfur cycles in nature. Phylogeny and evolution. Pathogenicity. Biotechnology. Antibiotics. Neurobiology: Introduction to the anatomy of the adult nervous system: Histology of the nervous system (cell types and function), functional anatomy of the nervous system (anatomical composition, motor systems, sensory systems, limbic system), build-up and physiology of the nervous system (electrophysiologic events, signal transduction and neurotransmitters), methods to study neuroscience questions Immunology: Cellular and molecular components of the immune system, lymphoid organs, lymphocyte recirculation, innate and adaptive immunity, hematopoiesis, maturation of cells of the adaptive immune system, antigen recognition and presentation, gene rearrangement, antibodies, selection mechanisms, primary and secondary immune responses, immunological memory, coordination of immune responses
Skript	none
Literatur	- Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology 2nd ed. (bzw. 3rd ed) Sinauer Associates, Sunderland, MA 1998 - Brock, Biology of Microorganisms (Madigan, M.T. and Martinko, J.M., eds.), 12th ed., Pearson Prentice Hall, 2009 - Neurobiology: Neuro chapters in Campbell, Reece: Biology (Pearson); D. Purves, G.J. Augustine, D.Fitzpatrick, L.C. Katz, A.-S. LaMantia and J.O. McNamara. "Neuroscience" (Sinauer). Immunology: chapter immune system in , Reece: Biology (Pearson)
Voraussetzungen / Besonderes	none

535-0135-AAL	Clinical Chemistry I ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	1 KP	2R	M. Hersberger
Kurzbeschreibung	Introduction to fundamentals of laboratory diagnostics and overview of the laboratory parameters concerning inflammation, lipid metabolism, myocardial infarction, diabetes, kidney function, urinary diagnostics, liver function, blood coagulation, blood count, therapeutic drug monitoring and drugs of abuse screening.				
Lernziel	Overview of the possibilities and limitations in clinical laboratory diagnostics. Indications and methods of everyday parameters are known.				
Inhalt	Introduction into medical laboratory diagnostics: immunochemical methods, diagnostics of inflammation, acute myocardial infarction, lipid metabolism, diabetes, kidney function and urinary diagnostics, blood coagulation, blood count, therapeutic drug monitoring, drugs of abuse screening, common diagnostics of liver diseases, point-of-care diagnostics.				
535-0222-AAL	Pharmaceutical Analytics ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	9R	I. A. Werner Kaeslin
Kurzbeschreibung	Theoretical and practical comprehension of analytical chemistry in order to solve pharmaceutical problems.				
Lernziel	Knowledge in Pharmaceutical Analytics in order to solve fundamental analytical problems. Handling of the most important pharmacopeial texts and monographs.				
Inhalt	Introduction in Pharmaceutical Analytics. Theoretical and practical considerations concerning a lot of methods in different Pharmacopeias. Identification, purity testing, stability testing, assays of drugs and drug formulations.				
Skript	A script can be purchased at the HCI-Shop, HCI-Building, D floor.				
Literatur	David G. Watson, Pharmaceutical Analysis, Elsevier.				
535-0241-AAL	Biopharmacy ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	S.-D. Krämer
Kurzbeschreibung	Introduction to the Basics in Biopharmacy. Pharmacokinetic processes (absorption, distribution, metabolism and excretion, ADME), which determine the fate of a drug in the body. Knowledge of the most important pharmacokinetic parameters. Interpretation of concentration-time-profiles of drugs. Pharmacokinetic profiling of drugs in view of therapy optimization and analysis of interaction potential.				
Lernziel	Introduction to the Basics in Biopharmacy. Pharmacokinetic processes (absorption, distribution, metabolism and excretion, ADME), which determine the fate of a drug in the body. Knowledge of the most important pharmacokinetic parameters. Interpretation of concentration-time-profiles of drugs. Pharmacokinetic profiling of drugs in view of therapy optimization and analysis of interaction potential.				
Inhalt	Introduction to pharmacokinetics; definition of the most important pharmacokinetic parameters and their calculation from clinical data (compartment model, statistical model); kinetics of absorption (absorption profiles); distribution of drugs and role of protein binding; kinetics of elimination: excretion and biotransformation (physiological model); pharmacokinetic profiling of drugs for therapy optimization and for the analysis of the interaction potential; dosage regimen design.				
535-0440-AAL	Quality Management in Pharmaceutical Business ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	1 KP	2R	R. Altermatt, C. Siegmund, A. Sterchi
Kurzbeschreibung	The students know the relevance and the role of quality assurance measures to assure quality, efficacy and safety of drugs. The students know the most important Swiss regulations, including the associated European regulations, which are relevant from a quality assurance point of view and they are able to interpret the content of this regulations.				

Pharmazeutische Wissenschaften Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Physik (Allgemeines Angebot)

► Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0101-00L	The Zurich Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	R. Renner, B. Batlogg, N. Beisert, G. Blatter, M. Carollo, M. Christandl, C. Degen, G. Dissertori, K. Ensslin, T. Esslinger, J. Faist, M. Gaberdiel, T. K. Gehrman, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, J. Home, S. Huber, A. Imamoglu, P. Jetzer, S. Johnson, U. Keller, K. S. Kirch, S. Lilly, L. M. Mayer, J. Mesot, M. R. Meyer, B. Moore, F. Pauss, D. Pescia, A. Refregier, A. Rubbia, K. Schawinski, T. C. Schulthess, M. Sigrist, M. Troyer, J. F. van der Veen, A. Vaterlaus, R. Wallny, A. Wallraff, W. Wegscheider, D. Wyler, A. Zheludev

Kurzbeschreibung Research colloquium

Voraussetzungen / Occasionally, talks may be delivered in German.

Besonderes

Physik (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Physik Bachelor

► Basisjahr

Obligatorische Fächer des Basisjahres

Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Ergänzende Fächer

► Obligatorische Fächer

►► Obligatorische Fächer des Basisjahres

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-1261-07L	Analysis I	O	10 KP	6V+3U	E. Kowalski
Kurzbeschreibung	Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer reellen Veränderlichen: Grundbegriffe des mathematischen Denkens, Zahlen, Folgen und Reihen, topologische Grundbegriffe, stetige Funktionen, differenzierbare Funktionen, gewöhnliche Differentialgleichungen, Riemannsche Integration.				
Lernziel	Mathematisch exakter Umgang mit Grundbegriffen der Differential- und Integralrechnung.				
Literatur	K. Koenigsberger: Analysis I, Springer-Verlag V. Zorich: Analysis I. Springer Verlag 2006 http://www.springerlink.com/content/w6617h/ Chr. Blatter: Analysis. http://www.math.ethz.ch/~blatter/ H. Heuser: Lehrbuch der Analysis. Teubner Verlag W. Walter: Analysis 1. Springer Verlag O. Forster: Analysis I. Vieweg Verlag J.Appell: Analysis in Beispielen und Gegenbeispielen. Springer Verlag http://www.springerlink.com/content/q67803/?p=091fa376aade4cbf8b2b2145fe2cee40&pi=4				
401-1151-00L	Lineare Algebra I	O	7 KP	4V+2U	T. Ilmanen
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der Vektorräume für Studierende der Mathematik und der Physik. Lösungen linearer Gleichungen, lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Bilinearformen, kanonische Formen für Matrizen, ausgewählte Anwendungen. Teil I.				
Lernziel	Beherrschung der Grundkonzepte der Linearen Algebra				
402-1701-00L	Physik I	O	7 KP	4V+2U	W. Wegscheider
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung stellt eine erste Einführung in die Physik dar. Der Schwerpunkt liegt auf klassischer Mechanik, zusammen mit einer Einführung in die Wärmelehre.				
Lernziel	Aneignung von Kenntnissen der physikalischen Grundlagen in der klassischen Mechanik und Wärmelehre. Fertigkeiten im Lösen von physikalischen Fragen anhand von Übungsaufgaben.				
252-0847-00L	Informatik	O	5 KP	2V+2U	B. Gärtner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist eine algorithmisch orientierte Einführung ins Programmieren.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Skript	Ein Skript *in englischer Sprache* wird semesterbegleitend herausgegeben.				
Literatur	Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000. Stanley B. Lippman: C++ Primer, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1998. Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1997. Doina Logofatu: Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg, 2006. Walter Savitch: Problem Solving with C++, Eighth Edition, Pearson, 2012				
Voraussetzungen / Besonderes	Ab HS 2013 ist für die Prüfungszulassung kein Testat mehr erforderlich. Die Bearbeitung der wöchentlichen Übungsserien wird stark empfohlen, ist aber freiwillig. Vor Semesterende wird eine freiwillige Probeklausur angeboten, die korrigiert und benotet wird. Ist die dabei erzielte Note besser als die Note in der späteren Prüfungsklausur, so wird die Prüfungsnote um 0.25 angehoben.				

►► Obligatorische Fächer des zweiten Studienjahres

►►► Prüfungsblock I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2303-00L	Funktionentheorie	O	6 KP	3V+2U	J. Teichmann
Kurzbeschreibung	Komplexe Funktionen einer komplexen Veränderlichen, Cauchy-Riemann Gleichungen, Cauchyscher Integralsatz, Singularitäten, Residuensatz, Umlaufzahl, analytische Fortsetzung, konforme Abbildungen. Riemannscher Abbildungssatz.				

Literatur D. Salamon: "Funktionentheorie". Birkhauser, 2011. (In German)

L. Ahlfors: "Complex analysis. An introduction to the theory of analytic functions of one complex variable." International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill Book Co.

B. Palka: "An introduction to complex function theory." Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, 1991.

K.Jaenich: Funktionentheorie. Springer Verlag

R.Remmert: Funktionentheorie I. Springer Verlag

E.Hille: Analytic Function Theory. AMS Chelsea Publications

401-2333-00L	Methoden der mathematischen Physik I	O	6 KP	3V+2U	E. Trubowitz
Kurzbeschreibung	Fourierreihen. Lineare partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Fouriertransformation. Spezielle Funktionen und Eigenfunktionentwicklungen. Das Keplerproblem. Ausgewählte Probleme aus der Quantenmechanik.				
402-2883-00L	Physik III	O	7 KP	4V+2U	A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Einführung in das Gebiet der Quanten- und Atomphysik und in die Grundlagen der Optik und statistischen Physik.				
Lernziel	Grundlegende Kenntnisse in Quanten- und Atomphysik und zudem in Optik und statistischer Physik werden erarbeitet. Die Fähigkeit zur eigenständigen Lösung einfacher Problemstellungen aus den behandelten Themengebieten wird erreicht. Besonderer Wert wird auf das Verständnis experimenteller Methoden zur Beobachtung der behandelten physikalischen Phänomene gelegt.				
Inhalt	Einführung in die Quantenphysik: Atome, Photonen, Photoelektrischer Effekt, Rutherford Streuung, Compton Streuung, de-Broglie Materiewellen.				
	Quantenmechanik: Wellenfunktionen, Operatoren, Schrödinger-Gleichung, Potentialtopf, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom, Spin.				
	Atomphysik: Zeeman-Effekt, Spin-Bahn Kopplung, Mehrelektronenatome, Röntgenspektren, Auswahlregeln, Absorption und Emission von Strahlung, LASER.				
	Optik: Fermatsches Prinzip, Linsen, Abbildungssysteme, Beugung und Brechung, Interferenz, geometrische und Wellenoptik, Interferometer, Spektrometer.				
	Statistische Physik: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Boltzmann-Verteilung, statistische Ensembles, Gleichverteilungssatz, Schwarzkörperstrahlung, Plancksches Strahlungsgesetz.				
Skript	Im Rahmen der Veranstaltung wird ein Skript in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Quantenmechanik/Atomphysik/Moleküle: "Atom- und Quantenphysik", H. Haken and H. C. Wolf, ISBN 978-3540026211				
	Optik: "Optik", E. Hecht, ISBN 978-3486588613				
	Statistische Mechanik: "Statistical Physics", F. Mandl ISBN 0-471-91532-7				

▶▶▶ Prüfungsblock II

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	O	7 KP	4V+2U	R. Renner
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisel, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.				

▶▶ Obligatorische Fächer des dritten Studienjahres (Reglement 2010)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0205-00L	Quantenmechanik I	O	10 KP	3V+2U	G. M. Graf
Kurzbeschreibung	Einführung in die nicht-relativistische Einteilchen-Quantenmechanik. Insbesondere werden die grundlegenden Ideen der Quantenmechanik diskutiert, nämlich die Quantisierung klassischer Systeme, die Beschreibung von Observablen durch Operatoren auf einem Hilbertraum, und die Analyse von Symmetrien. Diese Ideen werden durch generische Beispiele illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Einteilchen Quantenmechanik. Beherrschung grundlegender Ideen (Quantisierung, Operatorformalismus, Diracnotation, Symmetrien, Störungstheorie) und generischer Beispiele und Anwendungen (gebunden Zustände, Tunneleffekt, Streutheorie in ein- und dreidimensionalen Problemen). Fähigkeit zur Lösung einfacher Probleme.				
Inhalt	Stichworte: Schrödinger-Gleichung, grundlegender Formalismus der Quantenmechanik (Zustände, Operatoren, Kommutatoren, Messprozess), Symmetrien (Translation, Rotationen und Drehimpuls), Zentralkraftprobleme, Potentialstreuung, Dichtematrix, Schrödinger-, Heisenberg-, Dirac-Bilder, Zeitumkehr, Störungstheorie, Variations-Verfahren, Theorie des Drehimpulses, Spin, Drehimpulsaddition.				

▶▶ Obligatorische Fächer des übrigen Bachelor-Studiums (Reglement 2004)

▶▶▶ Prüfungsblock III (nur für Studienreglement 2004)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0205-00L	Quantenmechanik I	O	10 KP	3V+2U	G. M. Graf
Kurzbeschreibung	Einführung in die nicht-relativistische Einteilchen-Quantenmechanik. Insbesondere werden die grundlegenden Ideen der Quantenmechanik diskutiert, nämlich die Quantisierung klassischer Systeme, die Beschreibung von Observablen durch Operatoren auf einem Hilbertraum, und die Analyse von Symmetrien. Diese Ideen werden durch generische Beispiele illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Einteilchen Quantenmechanik. Beherrschung grundlegender Ideen (Quantisierung, Operatorformalismus, Diracnotation, Symmetrien, Störungstheorie) und generischer Beispiele und Anwendungen (gebunden Zustände, Tunneleffekt, Streutheorie in ein- und dreidimensionalen Problemen). Fähigkeit zur Lösung einfacher Probleme.				
Inhalt	Stichworte: Schrödinger-Gleichung, grundlegender Formalismus der Quantenmechanik (Zustände, Operatoren, Kommutatoren, Messprozess), Symmetrien (Translation, Rotationen und Drehimpuls), Zentralkraftprobleme, Potentialstreuung, Dichtematrix, Schrödinger-, Heisenberg-, Dirac-Bilder, Zeitumkehr, Störungstheorie, Variations-Verfahren, Theorie des Drehimpulses, Spin, Drehimpulsaddition.				

▶ Kernfächer (Studienreglement 2010)

▶▶ Experimentalphysikalische Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0263-00L	Astrophysics I	W	10 KP	3V+2U	A. Refregier

Kurzbeschreibung	This introductory course will develop basic concepts in astrophysics as applied to the understanding of the physics of planets, stars, galaxies, and the Universe.				
Lernziel	The course provides an overview of fundamental concepts and physical processes in astrophysics with the dual goals of: i) illustrating physical principles through a variety of astrophysical applications; and ii) providing an overview of research topics in astrophysics.				
402-0255-00L	Einführung in die Festkörperphysik	W	10 KP	3V+2U	K. Ensslin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Strukturen von Festkörpern, Interatomare Bindungen, elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle, Halbleiter, Transportphänomene, Magnetismus, Supraleitung.				
Lernziel	Einführung in die Physik der kondensierten Materie.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Mögliche Formen von Festkörpern und deren Strukturen (Strukturklassifizierung und -bestimmung); Interatomare Bindungen; elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle (klassische Theorie, quantenmechanische Beschreibung der Elektronenzustände, thermische Eigenschaften und Transportphänomene); Halbleiter (Bandstruktur, n/p-Typ Dotierungen, p/n-Kontakte); Magnetismus, Supraleitung				
Skript	Ein Skript wird verteilt.				
Literatur	Ibach & Lüth, Festkörperphysik C. Kittel, Festkörperphysik Ashcroft & Mermin, Festkörperphysik W. Känzig, Kondensierte Materie				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, III wünschenswert				

►► Theoretische Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0205-00L	Quantenmechanik I	W	10 KP	3V+2U	G. M. Graf
Kurzbeschreibung	Einführung in die nicht-relativistische Einteilchen-Quantenmechanik. Insbesondere werden die grundlegenden Ideen der Quantenmechanik diskutiert, nämlich die Quantisierung klassischer Systeme, die Beschreibung von Observablen durch Operatoren auf einem Hilbertraum, und die Analyse von Symmetrien. Diese Ideen werden durch generische Beispiele illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Einteilchen Quantenmechanik. Beherrschung grundlegender Ideen (Quantisierung, Operatorformalismus, Diracnotation, Symmetrien, Störungstheorie) und generischer Beispiele und Anwendungen (gebunden Zustände, Tunneleffekt, Streutheorie in ein- und dreidimensionalen Problemen). Fähigkeit zur Lösung einfacher Probleme.				
Inhalt	Stichworte: Schrödinger-Gleichung, grundlegender Formalismus der Quantenmechanik (Zustände, Operatoren, Kommutatoren, Messprozess), Symmetrien (Translation, Rotationen und Drehimpuls), Zentralkraftprobleme, Potentialstreuung, Dichtematrix, Schrödinger-, Heisenberg-, Dirac-Bilder, Zeitumkehr, Störungstheorie, Variations-Verfahren, Theorie des Drehimpulses, Spin, Drehimpulsaddition.				

► Kernfächer (Studienreglement 2004)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0255-00L	Einführung in die Festkörperphysik	W	10 KP	3V+2U	K. Ensslin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Strukturen von Festkörpern, Interatomare Bindungen, elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle, Halbleiter, Transportphänomene, Magnetismus, Supraleitung.				
Lernziel	Einführung in die Physik der kondensierten Materie.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Mögliche Formen von Festkörpern und deren Strukturen (Strukturklassifizierung und -bestimmung); Interatomare Bindungen; elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle (klassische Theorie, quantenmechanische Beschreibung der Elektronenzustände, thermische Eigenschaften und Transportphänomene); Halbleiter (Bandstruktur, n/p-Typ Dotierungen, p/n-Kontakte); Magnetismus, Supraleitung				
Skript	Ein Skript wird verteilt.				
Literatur	Ibach & Lüth, Festkörperphysik C. Kittel, Festkörperphysik Ashcroft & Mermin, Festkörperphysik W. Känzig, Kondensierte Materie				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, III wünschenswert				
402-0255-99L	Einführung in die Festkörperphysik (Supplement) <i>Nur Studienreglement 2004</i>	W	2 KP	4A	K. Ensslin
Kurzbeschreibung	Supplement zur Lerneinheit 402-0255-00L für Physik Bachelor Studienreglement 2004.				
402-0263-00L	Astrophysics I	W	10 KP	3V+2U	A. Refregier
Kurzbeschreibung	This introductory course will develop basic concepts in astrophysics as applied to the understanding of the physics of planets, stars, galaxies, and the Universe.				
Lernziel	The course provides an overview of fundamental concepts and physical processes in astrophysics with the dual goals of: i) illustrating physical principles through a variety of astrophysical applications; and ii) providing an overview of research topics in astrophysics.				
402-0263-99L	Astrophysics I (Supplement) <i>Only Programme Regulations 2004</i>	W	2 KP	4A	A. Refregier
Kurzbeschreibung	Supplement to the course unit 402-0263-00L for Physics Bachelor Programme Regulations 2004. <i>Kernfächer (Physik Master)</i>				

► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0000-01L	Einführung in das Experimentieren I	O	4 KP	4P	A. Biland, B. Schönfeld
Kurzbeschreibung	Praktische Einführung in die Grundlagen der Experimentalphysik				

Lernziel	Uebergeordnetes Thema des Praktikums ist die Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen eines Experimentes. Am Beispiel einfacher Aufgaben sollen vor allem folgende Gesichtspunkte berücksichtigt werden: <ul style="list-style-type: none"> - Physik als persönliches Erlebnis - der praktische Aufbau des Experimentes und die Kenntnis der Messmethoden - der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten - die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen - Vertiefung der Kenntnisse in Teilbereichen der Elementarphysik.
Inhalt	Versuche (mit Fehlerrechnung) zu Themen aus den Bereichen der Mechanik, Optik, Wärme, Elektrizität und Kernphysik
Skript	Anleitung zum Physikalischen Praktikum
Voraussetzungen / Besonderes	Aus einer Liste von 33 Versuchen müssen 9 Versuche in Zweiergruppen durchgeführt werden. Zu Beginn findet eine Einführungsveranstaltung statt.

402-0241-00L	Fortgeschrittenes Experimentieren I	O	9 KP	18P	C. Grab, T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Das Praktikum ist die Grundschulung für selbständiges Experimentieren. Dazu gehören Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation physikalischer Experimente, sowie die Abschätzung der Messgenauigkeit. Schriftliche Anleitungen der einzelnen Versuche sind vorhanden.				

► Proseminare, experimentelle und theoretische Semesterarbeiten

Zur Durchführung einer Semesterarbeit treten Sie direkt in Verbindung mit einem oder einer der Dozierenden.

Nicht alle Dozierenden lassen sich in myStudies direkt auswählen, wenn als Dozierende "Professoren/innen" verlangt sind. In solchen Fällen wenden Sie sich bitte ans Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat/staff/amstad).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0217-BSL	Theoretische Semesterarbeit in einer Gruppe des Physikdepartements ■	W	9 KP	18A	M. Sigrist, N. Beisert, G. Blatter, M. Christandl, M. Gaberdiel, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, S. Huber, R. Renner, T. C. Schulthess, M. Troyer
Kurzbeschreibung	Diese Lerneinheit stellt eine Alternative dar, falls kein geeignetes "Proseminar Theoretische Physik" angeboten wird oder schon alle Plätze ausgebucht sind.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle erfolgt aufgrund eines oder mehrerer schriftlicher Berichte bzw. einer schriftlichen Arbeit. Vorträge können ein zusätzlicher Bestandteil der Leistungskontrolle sein.				
402-0215-BSL	Experimentelle Semesterarbeit in einer Gruppe des Physikdepartements ■	W	9 KP	18A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Ziel dieser Arbeit ist es, zu lernen in einer Forschungsumgebung zu experimentieren, gewonnene Daten zu analysieren und zu interpretieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle erfolgt aufgrund eines oder mehrerer schriftlicher Berichte bzw. einer schriftlichen Arbeit.				
402-0510-BSL	Festkörperphysik für Vorgerückte ■	W	9 KP	18P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Festkörperphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
Lernziel	Ziel ist das Entwickeln von Fähigkeiten, moderne Experimente in der Festkörperphysik durchzuführen. Dazu dienen experimentelle Arbeiten auf dem Gebiet der Festkörperphysik, meist in enger Zusammenarbeit mit laufenden Forschungsaktivitäten in den Forschungsgruppen.				
Inhalt	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Festkörperphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
Skript	n/a				
Voraussetzungen / Besonderes	Arbeiten in einer Forschungsgruppe sind besonders gut geeignet, die Studierenden mit aktuellen Forschungsthemen und mit moderner Instrumentierung bekannt zu machen.				
402-0400-BSL	Quantenelektronik für Vorgerückte ■	W	9 KP	18P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Quantenelektronik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
Inhalt	Durchführung von Versuchen im Gebiet der Optik, z.B. Holographie und Laserphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
402-0719-BSL	Particle Physics at PSI (Paul Scherrer Institute) ■	W	9 KP	18P	C. Grab, U. Langenegger
Kurzbeschreibung	During semester breaks 6-12 students stay for 3 weeks at PSI and participate in a hands-on course on experimental particle physics. A small real experiment is performed in common, including apparatus design, construction, running and data analysis. The course includes some lectures, but the focus lies on the practical aspects of experimenting.				
Lernziel	Students learn all the different steps it takes to perform a complete particle physics experiment in a small team. They acquire skills to do this themselves in the team, including design, construction, data taking and data analysis.				
402-0717-BSL	Teilchenphysik am CERN ■	W	9 KP	18P	F. Nessi-Tedaldi, W. Luster
Kurzbeschreibung	Während der Semesterferien verbringen die Teilnehmenden 4 Wochen am CERN und führen eine experimentelle Arbeit aus, die relevant ist für unsere Teilchenphysikprojekte. Genaue Daten nach Vereinbarung.				
Lernziel	Durchführung eines kleinen Teilchenphysikexperimentes und gleichzeitige Erwerbung der benötigten Fähigkeiten: aufsetzen, Problemlösung, Datenaufnahme, -analyse, -interpretation und -präsentation in einem Bericht veröffentlichungsnahe Qualität.				
Inhalt	Detaillierte Angaben in: http://www.cmsdoc.cern.ch/~nessif/ETHTeilchenpraktikumCERN.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrsprache: Deutsch oder Englisch				
402-0340-BSL	Medizinische Physik ■	W	9 KP	18P	A. J. Lomax, R. Müller, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der in den Vorlesungen besprochenen Themen können in Absprache mit den Dozenten selbständige Arbeiten durchgeführt werden.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Ergänzende Fächer, Seminare, Kolloquia

►► Ergänzende Fächer aus dem Basisjahr oder dem zweiten Studienjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0351-00L	Astronomie	Z	2 KP	2V	H. M. Schmid, W. Schmutz
Kurzbeschreibung	Ein Überblick über die wichtigsten Gebiete der heutigen Astronomie: Planeten, Sonne, Sterne, Milchstrasse, Galaxien und Kosmologie.				
Lernziel	Einführung in die Astronomie mit einem Überblick über die wichtigsten Gebiete der heutigen Astronomie. Diese Vorlesung dient auch als Grundlage für die Astrophysikvorlesungen der höheren Semester.				
Inhalt	Planeten, Sonne, Sterne, Milchstrasse, Galaxien und Kosmologie.				
Skript	Astronomie. Harry Nussbaumer, Hans Martin Schmid vdf Vorlesungsskripte (8. Auflage)				
Literatur	Der Neue Kosmos. A. Unsöld, B. Baschek Springer				
401-1511-00L	Geometrie	Z	3 KP	2V+1U	G. Felder
Kurzbeschreibung	Euklidische Geometrie, kartesische Koordinaten, Isometrien, Symmetriegruppen. Kegelschnitte und projektive Geometrie. Die hyperbolische Ebene.				
Lernziel	Grundlagen der Geometrie. Begriff von Gruppe und ihre Anwendung in der Geometrie. Euklidische und nichteuklidische Geometrien.				
Literatur	H. Knörrer: Geometrie. Vieweg Verlag R. Hartshorne: Geometry: Euclid and beyond. Springer Verlag D. Hilbert, S. Cohn-Vossen: Anschauliche Geometrie. Springer Verlag				
401-1003-63L	Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung	Z	2 KP	2V	H. R. Künsch
	<i>Für Studierende im zweiten Studienjahr (3. Semester).</i>				
Kurzbeschreibung	Es werden Resultate und Modelle mit endlichen Wahrscheinlichkeitsräumen diskutiert, die in den üblichen Vorlesungen nicht zur Sprache kommen, und die mit den Kenntnissen aus dem Basisjahr behandelt werden können. Die Beispiele stammen aus der Algorithmik und der statistischen Physik.				
Lernziel	Vertrautheit mit den grundlegenden Begriffen der Wahrscheinlichkeitstheorie auf endlichen Räumen und Kenntnis einiger interessanter Anwendungen.				
Inhalt	Kodierung, Mischen von Karten, Randomisierte Algorithmen, Markovketten auf endlichen Zustandsräumen, Kopplung				
Voraussetzungen / Besonderes	Lineare Algebra und Analysis aus dem Basisjahr.				

►► Ergänzende Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0247-00L	Elektronik für Physiker I (Analog)	Z	4 KP	2V+2P	R. Horisberger
Kurzbeschreibung	Passive Bauelemente, lineare komplexe Netzwerke, Wellenleiter, Simulation analoger Schaltungen, Halbleiter-Bauelemente: Dioden, Bipolar- und Feldeffekttransistoren, Grundlegende Verstärkerschaltungen, Kleinsignalanalyse, Differentialverstärker, Rauschen analoger Schaltungen, Operationsverstärker, OTAs, Gyrotoren, Rückkopplung und Stabilität von Verstärkern, Oszillatoren, ADCs/DACs, CMOS Technologie				
Inhalt	Passive Bauelemente, lineare komplexe Netzwerke, Wellenleiter, Simulation analoger Schaltungen (SPICE), Halbleiter-Bauelemente: Dioden, Bipolar- und Feldeffekttransistoren, Grundlegende Verstärkerschaltungen, Kleinsignalanalyse, Differentialverstärker, Rauschen von analogen Schaltungen, Operationsverstärker, OTA's, Gyrotoren, Rückkopplung und Stabilität von Verstärkern, Oszillatoren, ADC's und DAC's, Einführung in CMOS Chiptechnologie. Ergänzende praktische Übungen zu diesen Themen in kleinen Gruppen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Empfohlene Vorlesung für Studierende der Experimentalphysik. Keine Vorkenntnisse in Elektronik vorausgesetzt.				
529-0287-00L	Chemie für Physiker II	Z	3 KP	2V+1U	E. C. Meister
Kurzbeschreibung	Einführung in die Chemie (Fortsetzung von Chemie für Physiker I).				
Lernziel	Sprache der Chemie (Begriffe, Formelsprache, Nomenklatur, Systematik). Stoffkenntnis (Struktur und Eigenschaften von Stoffen). Reaktionen (Reaktionstypen, chemische Gleichgewichtsthermodynamik, chemische Kinetik). Methoden (Substanztrennung und -reinigung, Analysemethoden, spektroskopische Methoden).				
Inhalt	Inhalt von Chemie für Physiker I und II: Einleitung (Informationsquellen; Produktion, Eigenschaft und Sicherheit von Chemikalien, Mischungen und Trennmethoden). Beschreibung chemischer Systeme (Konzentrationsmasse; Reaktionsgleichung; Reaktionslaufzahl). Periodisches System der Elemente (Grundlagen; Eigenschaften der Elemente; Atomspektroskopische Methoden). Chemische Bindung (Ionische Bindung; kovalente Bindung). Organische Chemie (Bindungsmodelle; Mesomerie und Grenzformeln; Funktionelle Gruppen; Systematik der Stoffklassen; Nomenklatur organischer Verbindungen; Stereochemie; Kohlenwasserstoffe; Halogenalkane; Alkohole; Carbonsäuren; Amine; Kohlenhydrate; Aminosäuren, Peptide, Proteine; Nucleinsäuren). Chemische Thermodynamik (Zustandsgrößen; Reaktionsgrößen; thermodynamische Potentiale; Modelle und reale thermodynamische Systeme; Chemisches Potential; Phasengleichgewichte; Reaktionsgleichgewichte). Säuren und Basen (Definitionen; Charakterisierung von Acidität und Basizität; Berechnung und Messung von pH-Werten und Gleichgewichtszusammensetzungen). Spektroskopie (Elektronenspektroskopie; Infrarot-Spektroskopie; Kernresonanz-Spektroskopie; Massenspektrometrie). Kinetik (Einfache Reaktionskinetik; Geschwindigkeitsgesetze; komplexe kinetische Systeme; Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante; Diffusionskontrollierte Reaktionen in Lösung; Experimentelle Methoden der Kinetik).				
Skript	Ausführliches Skript sowie weitere Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Parallel zur Vorlesung werden Übungen in Form von begleiteten Präsenzübungen durchgeführt. Abgabe von schriftlichen Aufgaben und Lösungsvorschlägen.				

►► Ergänzende Fächer (aus dem zweiten Studienjahr Mathematik Bachelor)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2003-00L	Algebra I	Z	7 KP	4V+2U	B. R. Doran
Kurzbeschreibung	Einführung in die grundlegenden Begriffe und Resultate der Gruppentheorie, der Ringtheorie und der Körpertheorie.				

Lernziel	Einführung in grundlegende Begriffe und Resultate aus der Theorie der Gruppen, der Ringe und der Körper.
Inhalt	Gruppen: grundlegende Begriffe und Beispiele Untergruppen, Quotientengruppen und Homomorphismen, Gruppenwirkungen und Anwendungen
	Ringe: grundlegende Begriffe und Beispiele Ringhomomorphismen, Ideale und Quotientenringe, Ringe von Brüchen Euklidische Ringe, Hauptidealbereiche, faktorielle Ringe
Literatur	Körper: grundlegende Begriffe und Beispiele Körpererweiterungen, algebraische Erweiterungen, klassische Konstruktionen mit Zirkel und Lineal G. Fischer: Lehrbuch der Algebra, Vieweg Verlag Karpfinger-Meyberg: Algebra, Spektrum Verlag S. Bosch: Algebra, Springer Verlag B.L. van der Waerden: Algebra I und II, Springer Verlag S. Lang, Algebra, Springer Verlag A. Knapp: Basic Algebra, Springer Verlag

►► Seminare und Kolloquia

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0101-00L	The Zurich Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	R. Renner, B. Batlogg, N. Beisert, G. Blatter, M. Carollo, M. Christandl, C. Degen, G. Dissertori, K. Ensslin, T. Esslinger, J. Faist, M. Gaberdiel, T. K. Gehrman, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, J. Home, S. Huber, A. Imamoglu, P. Jetzer, S. Johnson, U. Keller, K. S. Kirch, S. Lilly, L. M. Mayer, J. Mesot, M. R. Meyer, B. Moore, F. Pauss, D. Pescia, A. Refregier, A. Rubbia, K. Schawinski, T. C. Schulthess, M. Sigrist, M. Troyer, J. F. van der Veen, A. Vaterlaus, R. Wallny, A. Wallraff, W. Wegscheider, D. Wyler, A. Zheludev
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Occasionally, talks may be delivered in German.				
402-0800-00L	The Zurich Theoretical Physics Colloquium	E-	0 KP	1S	N. Beisert, G. Blatter, M. Christandl, M. Gaberdiel, T. K. Gehrman, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, S. Huber, P. Jetzer, L. M. Mayer, B. Moore, R. Renner, T. C. Schulthess, M. Sigrist, M. Troyer, D. Wyler
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge evtl. auch auf Deutsch				
401-5330-00L	Talks in Mathematical Physics	E-	0 KP	1K	A. Cattaneo, G. Felder, M. Gaberdiel, G. M. Graf, H. Knörrer, T. H. Willwacher, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0501-00L	Solid State Physics	E-	0 KP	1S	B. Batlogg, G. Blatter, C. Degen, K. Ensslin, D. Pescia, M. Sigrist, M. Troyer, J. F. van der Veen, A. Wallraff, A. Zheludev
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0551-00L	Laser Seminar	E-	0 KP	1S	T. Esslinger, J. Faist, J. Home, A. Imamoglu, U. Keller, F. Merkt, H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0600-00L	Nuclear and Particle Physics with Applications	E-	0 KP	2S	A. Rubbia, G. Dissertori, C. Grab, K. S. Kirch, F. Pauss, R. Wallny
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0893-00L	Particle Physics Seminar	E-	0 KP	1S	T. K. Gehrman
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge evtl. auch auf Deutsch				
402-0700-00L	Seminar in Elementary Particle Physics	E-	0 KP	1S	M. Spira
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Lernziel	Stay informed about current research results in elementary particle physics.				
402-0369-00L	Research Colloquium in Astrophysics	E-	0 KP	1K	M. Carollo, S. Lilly, M. R. Meyer, A. Refregier, K. Schawinski, H. M. Schmid
Kurzbeschreibung	During the semester there is a colloquium every week. In general, colloquia are 20 minutes plus discussion and are given by local researchers. They inform the other members of the Institute of Astronomy about their current work, results, problems and plans. Guests are always welcome.				

Lernziel Ph.D. students are expected to give a first research colloquium within their first years of their graduate time, another colloquium in their third year, and their doctoral exam talk before or after the exam. Other members of the institute are also invited to give talks. The goals are:
 - keep other members of the institute oriented on current research
 - test new ideas within the institute before going outside
 - train students to give scientific talks

402-0356-00L Astrophysics Seminar E- 0 KP 2S M. Carollo, S. Lilly, M. R. Meyer, A. Refregier, K. Schawinski, H. M. Schmid

Kurzbeschreibung Research colloquium

402-0746-00L Aktuelles aus der Teilchen- und Astrophysik E- 0 KP 2S P. Jetzer, C. Grab, Uni-Dozierende

Kurzbeschreibung Forschungskolloquium

Inhalt In Seminarvorträgen werden aktuelle Fragestellungen aus der Teilchenphysik vom theoretischen und experimentellen Standpunkt aus diskutiert. Besonders wichtig erscheint uns der Bezug zu den eigenen Forschungsmöglichkeiten am PSI, CERN und DESY.

402-0530-00L Mesoscopic Systems E- 0 KP 1S T. M. Ihn

Kurzbeschreibung Research colloquium

227-0980-00L Seminar on Biomedical Magnetic Resonance E- 0 KP 2K K. P. Prüssmann, S. Kozerke, M. Rudin

Kurzbeschreibung Actual developments and problems of magnetic resonance imaging (MRI)

Lernziel Getting insight to advanced topics in Magnetic Resonance Imaging

227-1043-00L Neuroinformatics - Colloquia E- 0 KP 1K K. A. Martin, T. Delbrück, R. Hahnloser, D. Kiper, S.-C. Liu

Kurzbeschreibung Das Kolloquium der Neuroinformatik ist eine Vortragsserie eingeladenen Experten. Die Vorträge spiegeln Schwerpunkte aus der Neurobiologie und des Neuromorphic Engineering wider, die speziell für unser Institut von Relevanz sind.

Lernziel Die Vorträge informieren Studenten und Forscher über neueste Forschungsergebnisse. Dementsprechend sind die Vorträge primär nicht für wissenschaftliche Laien, sondern für Forschungsspezialisten konzipiert.

Inhalt Die Themen hängen stark von den eingeladenen Spezialisten ab und wechseln von Woche zu Woche. Alle Themen beschreiben aber 'Neural computation' und deren Implementierung in biologischen und künstlichen Systemen.

227-1044-00L Auditory Informatics E- 2 KP 1S R. Stoop

Kurzbeschreibung Eingeladene Referate zu aktuellen Forschungsthemen aus den Gebieten: Auditorische Informationsverarbeitung, auditorische Sensoren (biologisch und elektronisch), Informationskodierung, Perzeption, Szenen-Segmentation.

Lernziel Austausch mit Forschern im Bereich der auditorischen Informationsverarbeitung. Vorbereiten und Halten eines Referats zu einem passenden Thema vor wissenschaftlichem Publikum.

Inhalt Ein aktuelles Semesterprogramm findet sich unter: <http://stoop.ini.uzh.ch/teaching/seminar-on-auditory-informatics>

Voraussetzungen / Besonderes Auf Wunsch kann die Lehrsprache auf Deutsch gewechselt werden.

402-0396-00L Recent Research Highlights in Astrophysics E- 0 KP 1S P. Jetzer, G. Lake, B. Moore, J. Stadel

Kurzbeschreibung Research colloquium

► Auswahl an Lehrveranstaltungen aus höheren Semestern

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

402-0811-00L Programming Techniques for Scientific Simulations I W 5 KP 2V+2U M. Troyer

Kurzbeschreibung This lecture provides an overview of programming techniques for scientific simulations. The focus is on advanced C++ programming techniques and scientific software libraries. Based on an overview over the hardware components of PCs and supercomputer, optimization methods for scientific simulation codes are explained.

402-0713-00L Astro-Particle Physics I W 6 KP 2V+1U A. Biland

Kurzbeschreibung This lecture gives an overview of the present research in the field of Astro-Particle Physics, including the different experimental techniques. In the first semester, main topics are the charged cosmic rays including the antimatter problem. The second semester focuses on the neutral components of the cosmic rays as well as on some aspects of Dark Matter.

Lernziel Successful students know:

- experimental methods to measure cosmic ray particles over full energy range
- current knowledge about the composition of cosmic ray
- possible cosmic acceleration mechanisms
- correlation between astronomical object classes and cosmic accelerators
- information about our galaxy and cosmology gained from observations of cosmic ray

Inhalt First semester (Astro-Particle Physics I):

- definition of 'Astro-Particle Physics'
- important historical experiments
- chemical composition of the cosmic rays
- direct observations of cosmic rays
- indirect observations of cosmic rays
- 'extended air showers' and 'cosmic muons'
- 'knee' and 'ankle' in the energy spectrum
- the 'anti-matter problem' and the Big Bang
- 'cosmic accelerators'

Skript See lecture home page: <http://ihp-ix2.ethz.ch/AstroTeilchen/>

Literatur See lecture home page: <http://ihp-ix2.ethz.ch/AstroTeilchen/>

402-0737-00L Energie und Umwelt im 21. Jahrhundert W 6 KP 2V+1U M. Dittmar

Kurzbeschreibung Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen der gegenwärtigen und zukünftigen Energienutzung und deren globalen Auswirkungen besprochen. Die Vorlesung richtet sich nicht nur an Physik Studenten mit Interesse an einer sachlichen und verantwortungsbewussten Auseinandersetzung mit der Energiefrage.

Lernziel	Naturwissenschaftler und besonders Physiker werden haeufig, und leider oft in einer emotionsgeladenen Atmosphaere, mit Fragen zur Problematik von Energie und Umwelt konfrontiert. Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen der gegenwaertigen und zukuenftigen Energienutzung und deren globalen Auswirkungen besprochen. Die Vorlesung richtet sich an Studenten mit Interesse an einer sachlichen und verantwortungsbewussten Auseinandersetzung mit der Energiefrage.				
Inhalt	Einfuehrung: Energieformen, Energietraeger, Energiedichte und Energienutzung, wieviel Energie braucht/nutzt der Mensch?				
	Das Prinzip der Energieerhaltung, die physikalischen Grundlagen von Waerme--Kraft Maschinen und der 2. Hauptsatz der Thermodynamik.				
	Die fossilen Energieresourcen(speicher) und deren Nutzung.				
	Die Verbrennung von fossilen Energiequellen und die Physik des Treibhaus-Effekts .				
	Die physikalischen Grundlagen von Kernfusion und Kernspaltung, die Kernfusion in Sternen.				
	Die kontrollierte Umwandlung von Kernenergie I: Kernspaltung (von der Spaltung des Uran-Atoms zur kontrollierten Kettenreaktion, eine historische Betrachtung).				
	Die kontrollierte Umwandlung von Kernenergie II: Kernspaltung (die verschiedenen Arten von Kernreaktoren).				
	Naturliche und kuenstliche Radioaktivitaet, woher kommen die nuklearen Brennstoffe und die Probleme des nuklearen Abfalls.				
	Eine Analyse des Tschernobyl Reaktor Unfalls und dessen Folgen, Risiko und Risikoanalysen, ein Vergleich der Gefahren von Kernreaktoren mit anderen Methoden zur Energieerzeugung.				
	Die physikalischen Grundlagen der kontrollierten Kernfusion und das Weltprojekt: der ITER Fusionstestreaktor.				
	Kernfusion und Kernspaltung: ``exotische" Ideen.				
	Der Energietraeger Wasserstoff, Ideen und Grenzen einer Wasserstoff-Wirtschaft.				
	Physikalische Betrachtung der ``sauberen" Energiequellen: Wind, Sonne, Gezeiten und Geothermik.				
	Energie-Reserven und die Perspektiven fuer die naechsten 100 Jahre: einige abschliessende Betrachtungen.				
Skript	viele Unterlage auf der Vorlesungshomepage				
	http://ihp-ix2.ethz.ch/energy21/				
Literatur	Die Energiefrage - Bedarf und Potentiale, Nutzung, Risiken und Kosten: Klaus Heinloth, 2003, VIEWEG ISBN: 3528131063;				
	Environmental Physics: Boeker and Egbert New York Wiley 1999				
402-0461-00L	Quantum Information Theory	W	8 KP	3V+1U	J. Renes
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to introduce the foundations of quantum information theory. It starts with a brief introduction to the mathematical theory of information and then discusses the basic information-theoretic aspects of quantum mechanics. Further topics include applications such as quantum cryptography and quantum computing.				
Lernziel	The course gives an insight into the notion of information and its relevance to physics and, in particular, quantum mechanics. It also serves as a preparation for further courses in the area of quantum information sciences.				
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				

Lernziel The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.

As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.

The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.

High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.

Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.

Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.

3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.

Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.

402-0787-00L	Medical Imaging and Therapeutic Applications of Particle Physics	W	6 KP	2V+1U	A. J. Lomax
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	The most important spin-offs of particle physics, in particular medical applications together with the physical foundations are discussed. Subjects: Synchrotron radiation, tumor treatment with particle beams, irradiation of technical products and food, medical imaging: CT, MRI, SPECT, PET and ultra-sound, large area radiography with digital detectors and accelerator driven systems.				
Lernziel	The lecture series is focused on some of the major spin-offs from particle physics research, particularly in the area of medical sciences. Particle and accelerator physics are often best known for the large scale physics experiments performed at world famous physics laboratories like CERN or Fermilab. At these institutes, extremely high energy accelerators are used to reconstruct, amongst other things, the conditions at the very beginning of our universe. What is probably less well known is some of the perhaps even more important spin-offs that have resulted from this research. In this lecture series, we will outline a number of applications that are directly indebted to the developments made in particle physics, in particular in the direction of medicine. After a review of the course (Lecture 1), we will begin by reviewing accelerator technology, from the first, small-scale particle accelerators of the 1920s and 30s, through to modern day accelerators for both large-scale physics experiments and medical applications (Lecture 2). In Lecture 3, some non-medical applications will be described, including accelerator-driven energy production and methods for the reduction of radioactive waste. The following five lectures (4-8) will then concentrate on the production and medical applications of synchrotron radiation, a problem for high energy acceleration of charged particles, but an effect, which can be used beneficially in many areas of the bio-sciences, from protein analysis through to high resolution computer tomographic imaging for tissue analysis. It will be also addressed how particle physics research, especially in the area of detector physics, has had impact on medical imaging technology. For the next three lectures (9-11), we will turn our attentions to therapeutic applications of accelerators, with particular emphasis on particle-based radiotherapy, including proton, heavy ion and Boron Neutron Capture Therapy. We will also touch here on some more esoteric approaches now being investigated using synchrotron radiation, namely micro-beam therapy. The course will be rounded off with a review of the biomedical applications of ion beams, such as the analytical uses of Proton Induced X-ray Emission (PIXE) for analyzing protein structures (Lecture 12) and a tour of the Synchrotron Light Source and proton therapy facility at the Paul Scherrer Institute (Lecture 13). After completion of this course, it is hoped that the student has a thorough understanding of the importance of particle physics research in the medical (and other) fields, and can understand the close interrelationship between basic science research and its application to many real world areas.				
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this course was "Medical Spin-Offs from Particle Physics".				
227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, G. Indiveri
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				
401-3531-00L	Differential Geometry I	W	11 KP	4V+2U	M. Eichmair
Kurzbeschreibung	In rough terms, we will cover curves in Euclidean space, submanifolds of Euclidean space, and elements of abstract differential and Riemannian geometry. We will cover the following "big" theorems: Jordan curve theorem, theorems of Jellet-Liebmam, Hopf-Rinow, Bonnet-Myers, Gauss-Bonnet, and Hadamard.				
Lernziel	Introduction to differential geometry				
401-3461-00L	Funktionalanalysis I	W	10 KP	4V+1U	M. Struwe

Kurzbeschreibung Baire Kategorie; Banach Räumlichkeiten und lineare Abbildungen; Prinzipien der Funktionalanalysis: Satz von der offenen Abbildung, Satz vom abgeschlossenen Graphen, Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, Satz von Hahn-Banach; Konvexität; reflexive Räumlichkeiten; Spektraltheorie.

Skript M. Struwe: "Funktionalanalysis I".

401-3601-00L	Probability Theory	W	10 KP	4V+1U	P. Nolin
Kurzbeschreibung	Basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time				
Lernziel	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.				
Inhalt	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.				
Skript	available, will be sold in the course				
Literatur	R. Durrett, Probability: Theory and examples, Duxbury Press 1996 J. Jacod and P. Protter, Probability essentials, Springer 2004 A. Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2006 J. Neveu, Bases mathématiques du calcul des probabilités, Masson 1980 D. Williams, Probability with martingales, Cambridge University Press 1991				

401-3621-00L	Fundamentals of Mathematical Statistics	W	10 KP	4V+1U	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	The course covers the basics of inferential statistics.				
	<i>Wahlfächer (Physik Master)</i>				

Physik Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Physik DZ

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0910-00L	Fachdidaktik Physik I: Spezielle Didaktik des Physikunterrichts ■ <i>Lehrdiplom-Studierende Physik 1. Fach müssen die LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 402-0920-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Fachdidaktische Grundlagen des Unterrichtens im Fach Physik auf der Basis von empirischer Lehr-Lernforschung und Best practice: Unterrichtsplanung, Lektionsgestaltung, Unterrichtsmethoden, Medieneinsatz, Experimente, Leistungsbeurteilung, Unterrichtsevaluation.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über fachdidaktisches Grundwissen für den Physikunterricht an einer Mittelschule. Sie können eigene Lektionen unter Berücksichtigung der vielfältigen Rahmenbedingungen planen, durchführen und evaluieren. Sie reflektieren ihren Unterricht und sind bestrebt, ihn didaktisch und pädagogisch weiter zu entwickeln. Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten, Chancen und Schwierigkeiten verschiedener Unterrichtsmethoden und Hilfsmittel. Sie können die Eignung von Unterrichtsformen im Hinblick auf eine Lernsituation beurteilen. Sie bemühen sich in ihrem Unterricht, geeignete Methoden und Medien angepasst an die Klasse und das Thema einzusetzen. Die Studierenden sind mit Grundlagen des Experimentierens im Physikunterricht vertraut. Sie kennen zahlreiche Experimente zu verschiedenen physikalischen Themen und sind darauf sensibilisiert, Demonstrations- und Schülerexperimente im Unterricht zielgerichtet einzusetzen.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Lektionsplanung und -durchführung: Lehrplan, Studentafel, Zeitbudget, Artikulationsschema, Berücksichtigung von Vorwissen, Übungs- und Hausaufgaben, Prüfungen und Noten, Verständlichkeit von Lehrtexten, Weiterbildung, Unterrichtsevaluation Fachspezifisches: Sachstrukturen der gängigen Unterrichtsthemen, Alltagsbezüge, Fehlvorstellungen, Demonstrations- und Schülerexperimente, Arbeitsmittel zu physikalischen Themen des Grundlagen- und Schwerpunktunterrichts Einsatz verschiedener Unterrichtsmaterialien: Experimente, Computer, Taschenrechner, Video, Simulation Unterrichtsformen: Lernaufgabe, Werkstatt, Puzzle, Projekt, Gruppenarbeit, Praktikum Lernformen Interaktive Lehr-Lernveranstaltung mit Vorträgen und Demonstrationen des Dozenten, studentischer Einzel- und Kleingruppenarbeit, kurzen Präsentationen der Studierenden, Vertiefung der Inhalte durch Bearbeitung von Aufträgen ausserhalb der Kontaktstunden				
Skript	Folien und weitere Unterlagen werden zur Verfügung gestellt				
Literatur	wird während der Veranstaltung mitgeteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist zusammen mit dem Einführungspraktikum zu belegen				
402-0915-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Physik ■ O <i>Unterrichtspraktikum Physik für DZ und Lehrdiplom Physik als 2. Fach. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
402-0917-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Physik als 2. Fach.</i>	O	2 KP	4A	G. Schiltz, A. Vaterlaus, C. Wagner
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				

Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.
	Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet.

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0737-00L	Energie und Umwelt im 21. Jahrhundert	W	6 KP	2V+1U	M. Dittmar
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen der gegenwärtigen und zukünftigen Energienutzung und deren globalen Auswirkungen besprochen. Die Vorlesung richtet sich nicht nur an Physik Studenten mit Interesse an einer sachlichen und verantwortungsbewussten Auseinandersetzung mit der Energiefrage.				
Lernziel	Naturwissenschaftler und besonders Physiker werden häufig, und leider oft in einer emotionsgeladenen Atmosphäre, mit Fragen zur Problematik von Energie und Umwelt konfrontiert. Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen der gegenwärtigen und zukünftigen Energienutzung und deren globalen Auswirkungen besprochen. Die Vorlesung richtet sich an Studenten mit Interesse an einer sachlichen und verantwortungsbewussten Auseinandersetzung mit der Energiefrage.				
Inhalt	Einführung: Energieformen, Energieträger, Energiedichte und Energienutzung, wieviel Energie braucht/nutzt der Mensch? Das Prinzip der Energieerhaltung, die physikalischen Grundlagen von Wärme-Kraft Maschinen und der 2. Hauptsatz der Thermodynamik. Die fossilen Energieresourcen(speicher) und deren Nutzung. Die Verbrennung von fossilen Energiequellen und die Physik des Treibhaus-Effekts . Die physikalischen Grundlagen von Kernfusion und Kernspaltung, die Kernfusion in Sternen. Die kontrollierte Umwandlung von Kernenergie I: Kernspaltung (von der Spaltung des Uran-Atoms zur kontrollierten Kettenreaktion, eine historische Betrachtung). Die kontrollierte Umwandlung von Kernenergie II: Kernspaltung (die verschiedenen Arten von Kernreaktoren). Natürliche und künstliche Radioaktivität, woher kommen die nuklearen Brennstoffe und die Probleme des nuklearen Abfalls. Eine Analyse des Tschernobyl Reaktor Unfalls und dessen Folgen, Risiko und Risikoanalysen, ein Vergleich der Gefahren von Kernreaktoren mit anderen Methoden zur Energieerzeugung. Die physikalischen Grundlagen der kontrollierten Kernfusion und das Weltprojekt: der ITER Fusionstestreaktor. Kernfusion und Kernspaltung: "exotische" Ideen. Der Energieträger Wasserstoff, Ideen und Grenzen einer Wasserstoff-Wirtschaft. Physikalische Betrachtung der "sauberen" Energiequellen: Wind, Sonne, Gezeiten und Geothermik. Energie-Reserven und die Perspektiven für die nächsten 100 Jahre: einige abschließende Betrachtungen.				
Skript	viele Unterlagen auf der Vorlesungshomepage http://ihp-ix2.ethz.ch/energy21/				
Literatur	Die Energiefrage - Bedarf und Potentiale, Nutzung, Risiken und Kosten: Klaus Heinloth, 2003, VIEWEG ISBN: 3528131063; Environmental Physics: Boeker and Egbert New York Wiley 1999				
402-0787-00L	Medical Imaging and Therapeutic Applications of Particle Physics	W	6 KP	2V+1U	A. J. Lomax
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> The most important spin-offs of particle physics, in particular medical applications together with the physical foundations are discussed. Subjects: Synchrotron radiation, tumor treatment with particle beams, irradiation of technical products and food, medical imaging: CT, MRI, SPECT, PET and ultra-sound, large area radiography with digital detectors and accelerator driven systems.				

Lernziel The lecture series is focused on some of the major spin-offs from particle physics research, particularly in the area of medical sciences. Particle and accelerator physics are often best known for the large scale physics experiments performed at world famous physics laboratories like CERN or Fermilab. At these institutes, extremely high energy accelerators are used to reconstruct, amongst other things, the conditions at the very beginning of our universe. What is probably less well known is some of the perhaps even more important spin-offs that have resulted from this research.

In this lecture series, we will outline a number of applications that are directly indebted to the developments made in particle physics, in particular in the direction of medicine. After a review of the course (Lecture 1), we will begin by reviewing accelerator technology, from the first, small-scale particle accelerators of the 1920s and 30s, through to modern day accelerators for both large-scale physics experiments and medical applications (Lecture 2). In Lecture 3, some non-medical applications will be described, including accelerator-driven energy production and methods for the reduction of radioactive waste.

The following five lectures (4-8) will then concentrate on the production and medical applications of synchrotron radiation, a problem for high energy acceleration of charged particles, but an effect, which can be used beneficially in many areas of the bio-sciences, from protein analysis through to high resolution computer tomographic imaging for tissue analysis. It will be also addressed how particle physics research, especially in the area of detector physics, has had impact on medical imaging technology.

For the next three lectures (9-11), we will turn our attentions to therapeutic applications of accelerators, with particular emphasis on particle-based radiotherapy, including proton, heavy ion and Boron Neutron Capture Therapy. We will also touch here on some more esoteric approaches now being investigated using synchrotron radiation, namely micro-beam therapy. The course will be rounded off with a review of the biomedical applications of ion beams, such as the analytical uses of Proton Induced X-ray Emission (PIXE) for analyzing protein structures (Lecture 12) and a tour of the Synchrotron Light Source and proton therapy facility at the Paul Scherrer Institute (Lecture 13).

After completion of this course, it is hoped that the student has a thorough understanding of the importance of particle physics research in the medical (and other) fields, and can understand the close interrelationship between basic science research and its application to many real world areas.

Voraussetzungen / Besonderes The former title of this course was "Medical Spin-Offs from Particle Physics".

402-0922-00L **Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung O 2 KP 4A G. Schiltz, A. Vaterlaus, C. Wagner**
mit pädagogischem Fokus Physik A ■
Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Physik für DZ und Lehrdiplom.

Kurzbeschreibung In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.

Lernziel Übung im Erklären schwieriger physikalischer Inhalte als zentrale Herausforderung des Lehrberufes

Verbesserung der Ausbildung in Physik durch das Erschliessen attraktiver, moderner Themen im Hinblick auf zukünftige curriculare Entscheidungen und das Bild von Physik in der Öffentlichkeit

Inhalt Themenwahl nach Vereinbarung

402-0944-00L **Science in School (Aktuelle Themen für den Unterricht) ■ W 2 KP 2G A. Vaterlaus, C. Wagner**
Der Besuch der Fachdidaktik Physik I (402-0910-00L) sowie der Fachdidaktik Physik II (402-0909-00L) wird vorausgesetzt.

Kurzbeschreibung In dieser Veranstaltung geht es um die folgenden Fragen: Wie können wir die Wissenschaft in die Schulen bringen? Welche wissenschaftlichen Artikel kann man so umsetzen, dass man sie im Unterricht gebrauchen kann? Welche Themen interessieren? Welche Unterrichtsmethoden eignen sich für die Umsetzung? Wie soll man das Gelernte überprüfen?

Lernziel Sie kennen Unterrichtssequenzen zu modernen Themen der Astrophysik, Biophysik, Quantenelektronik und der Festkörperphysik, die sich im Physikunterricht einsetzen lassen und können selbständig neue Themen erschliessen.

Inhalt Kennenlernen und erarbeiten (Übungen) von Unterrichtssequenzen zu modernen Themen der Physik.

Skript Unterlagen werden verteilt.

Literatur Wird angegeben.

Voraussetzungen / Besonderes Der Besuch der FD1 sowie der FD2 in Physik wird vorausgesetzt. Zu den Themen der Vorlesung können mentorierte Arbeiten verfasst werden.

Physik DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Physik Lehrdiplom

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

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

► Physik als 1. Fach

►► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom für Maturitätsschulen

►► Fachdidaktik in Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0910-00L	Fachdidaktik Physik I: Spezielle Didaktik des Physikunterrichts ■ <i>Lehrdiplom-Studierende Physik 1. Fach müssen die LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 402-0920-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Fachdidaktische Grundlagen des Unterrichtens im Fach Physik auf der Basis von empirischer Lehr-Lernforschung und Best practice: Unterrichtsplanung, Lektionsgestaltung, Unterrichtsmethoden, Medieneinsatz, Experimente, Leistungsbeurteilung, Unterrichtsevaluation.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über fachdidaktisches Grundwissen für den Physikunterricht an einer Mittelschule. Sie können eigene Lektionen unter Berücksichtigung der vielfältigen Rahmenbedingungen planen, durchführen und evaluieren. Sie reflektieren ihren Unterricht und sind bestrebt, ihn didaktisch und pädagogisch weiter zu entwickeln. Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten, Chancen und Schwierigkeiten verschiedener Unterrichtsmethoden und Hilfsmittel. Sie können die Eignung von Unterrichtsformen im Hinblick auf eine Lernsituation beurteilen. Sie bemühen sich in ihrem Unterricht, geeignete Methoden und Medien angepasst an die Klasse und das Thema einzusetzen. Die Studierenden sind mit Grundlagen des Experimentierens im Physikunterricht vertraut. Sie kennen zahlreiche Experimente zu verschiedenen physikalischen Themen und sind darauf sensibilisiert, Demonstrations- und Schülerexperimente im Unterricht zielgerichtet einzusetzen.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Lektionsplanung und durchführung: Lehrplan, Studentafel, Zeitbudget, Artikulationsschema, Berücksichtigung von Vorwissen, Übungs- und Hausaufgaben, Prüfungen und Noten, Verständlichkeit von Lehrtexten, Weiterbildung, Unterrichtsevaluation Fachspezifisches: Sachstrukturen der gängigen Unterrichtsthemen, Alltagsbezüge, Fehlvorstellungen, Demonstrations- und Schülerexperimente, Arbeitsmittel zu physikalischen Themen des Grundlagen- und Schwerpunktunterrichts Einsatz verschiedener Unterrichtsmaterialien: Experimente, Computer, Taschenrechner, Video, Simulation Unterrichtsformen: Lernaufgabe, Werkstatt, Puzzle, Projekt, Gruppenarbeit, Praktikum Lernformen Interaktive Lehr-Lernveranstaltung mit Vorträgen und Demonstrationen des Dozenten, studentischer Einzel- und Kleingruppenarbeit, kurzen Präsentationen der Studierenden, Vertiefung der Inhalte durch Bearbeitung von Aufträgen ausserhalb der Kontaktstunden				
Skript	Folien und weitere Unterlagen werden zur Verfügung gestellt				
Literatur	wird während der Veranstaltung mitgeteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist zusammen mit dem Einführungspraktikum zu belegen				
402-0917-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Physik als 2. Fach.</i>	O	2 KP	4A	G. Schiltz, A. Vaterlaus, C. Wagner
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet.				
402-0918-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik B ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik für DZ und Lehrdiplom.</i>	O	2 KP	4A	G. Schiltz, A. Vaterlaus, C. Wagner
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet.				

►► Berufspraktische Ausbildung in Physik

►►► Berufspraktische Ausbildung (1. Fach)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0920-00L	Einführungspraktikum Physik ■ <i>LE muss zusammen mit der Fachdidaktik I - LE 402-0910-00L - belegt werden.</i>	O	3 KP	6P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
402-0911-00L	Unterrichtspraktikum Physik ■ <i>Unterrichtspraktikum Physik für Lehrdiplom mit Physik als 1. Fach</i>	O	8 KP	17P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.				
402-0913-00L	Unterrichtspraktikum II Physik ■ <i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	W	4 KP	9P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum zum Praktikum für den Erwerb des Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education im entsprechenden Fach. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbaubildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
402-0921-01L	Prüfungslektion untere Stufe Physik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion obere Stufe Physik" (402-0921-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, <ul style="list-style-type: none"> - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren. 				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				
402-0921-02L	Prüfungslektion obere Stufe Physik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion untere Stufe Physik" (402-0921-01L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	M. Mohr

Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.

►►► Berufspraktische Ausbildung (2 Fächer im 1-Schritt-Verfahren)

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0920-00L	Einführungspraktikum Physik ■ <i>LE muss zusammen mit der Fachdidaktik I - LE 402-0910-00L - belegt werden.</i>	O	3 KP	6P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
402-0912-00L	Unterrichtspraktikum Physik ■ <i>Unterrichtspraktikum Physik für Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Physik als 1. Fach.</i>	O	6 KP	13P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Am Ende ihrer Ausbildung sollen die Studierenden die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag einsetzen und testen: Sie verbringen 3-5 Wochen in einer Schule, hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 30 Lektionen Unterricht. Dieses Praktikum wird ergänzt durch 10 hospitierte Lektionen, die in die mentorierte Arbeit in Fachdidaktik integriert sind.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Die Veranstaltung ist Teil des Ausbildungsbereichs "Berufspraktische Ausbildung" in der Ausbildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education. Die Studierenden sind am Schluss ihrer pädagogisch-didaktischen Ausbildung angelangt und werden nun erneut einer Praktikumslehrperson zugeteilt. Auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie vielfältige Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit ihre fachwissenschaftliche Kompetenz und die Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
402-0921-01L	Prüfungslektion untere Stufe Physik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion obere Stufe Physik" (402-0921-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				
402-0921-02L	Prüfungslektion obere Stufe Physik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion untere Stufe Physik" (402-0921-01L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				

►► **Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus (1. Fach)**

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0737-00L	Energie und Umwelt im 21. Jahrhundert	W	6 KP	2V+1U	M. Dittmar
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen der gegenwärtigen und zukünftigen Energienutzung und deren globalen Auswirkungen besprochen. Die Vorlesung richtet sich nicht nur an Physik Studenten mit Interesse an einer sachlichen und verantwortungsbewussten Auseinandersetzung mit der Energiefrage.				
Lernziel	Naturwissenschaftler und besonders Physiker werden häufig, und leider oft in einer emotionsgeladenen Atmosphäre, mit Fragen zur Problematik von Energie und Umwelt konfrontiert. Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen der gegenwärtigen und zukünftigen Energienutzung und deren globalen Auswirkungen besprochen. Die Vorlesung richtet sich an Studenten mit Interesse an einer sachlichen und verantwortungsbewussten Auseinandersetzung mit der Energiefrage.				
Inhalt	<p>Einführung: Energieformen, Energieträger, Energiedichte und Energienutzung, wieviel Energie braucht/nutzt der Mensch?</p> <p>Das Prinzip der Energieerhaltung, die physikalischen Grundlagen von Wärme-Kraft Maschinen und der 2. Hauptsatz der Thermodynamik.</p> <p>Die fossilen Energieresourcen(speicher) und deren Nutzung.</p> <p>Die Verbrennung von fossilen Energiequellen und die Physik des Treibhaus-Effekts .</p> <p>Die physikalischen Grundlagen von Kernfusion und Kernspaltung, die Kernfusion in Sternen.</p> <p>Die kontrollierte Umwandlung von Kernenergie I: Kernspaltung (von der Spaltung des Uran-Atoms zur kontrollierten Kettenreaktion, eine historische Betrachtung).</p> <p>Die kontrollierte Umwandlung von Kernenergie II: Kernspaltung (die verschiedenen Arten von Kernreaktoren).</p> <p>Natuerliche und kuenstliche Radioaktivitaet, woher kommen die nuklearen Brennstoffe und die Probleme des nuklearen Abfalls.</p> <p>Eine Analyse des Tschernobyl Reaktor Unfalls und dessen Folgen, Risiko und Risikoanalysen, ein Vergleich der Gefahren von Kernreaktoren mit anderen Methoden zur Energieerzeugung.</p> <p>Die physikalischen Grundlagen der kontrollierten Kernfusion und das Weltprojekt: der ITER Fusionstestreaktor.</p> <p>Kernfusion und Kernspaltung: ``exotische" Ideen.</p> <p>Der Energietraeger Wasserstoff, Ideen und Grenzen einer Wasserstoff-Wirtschaft.</p> <p>Physikalische Betrachtung der ``sauberen" Energiequellen: Wind, Sonne, Gezeiten und Geothermik.</p> <p>Energie-Reserven und die Perspektiven fuer die naechsten 100 Jahre: einige abschliessende Betrachtungen.</p>				
Skript	viele Unterlage auf der Vorlesungshomepage				
Literatur	<p>http://ihp-ix2.ethz.ch/energy21/ Die Energiefrage - Bedarf und Potentiale, Nutzung, Risiken und Kosten: Klaus Heinloth, 2003, VIEWEG ISBN: 3528131063;</p> <p>Environmental Physics: Boeker and Egbert New York Wiley 1999</p>				
402-0787-00L	Medical Imaging and Therapeutic Applications of Particle Physics	W	6 KP	2V+1U	A. J. Lomax
Kurzbeschreibung	<p><i>Findet dieses Semester nicht statt.</i></p> <p>The most important spin-offs of particle physics, in particular medical applications together with the physical foundations are discussed. Subjects: Synchrotron radiation, tumor treatment with particle beams, irradiation of technical products and food, medical imaging: CT, MRI, SPECT, PET and ultra-sound, large area radiography with digital detectors and accelerator driven systems.</p>				

Lernziel The lecture series is focused on some of the major spin-offs from particle physics research, particularly in the area of medical sciences. Particle and accelerator physics are often best known for the large scale physics experiments performed at world famous physics laboratories like CERN or Fermilab. At these institutes, extremely high energy accelerators are used to reconstruct, amongst other things, the conditions at the very beginning of our universe. What is probably less well known is some of the perhaps even more important spin-offs that have resulted from this research.

In this lecture series, we will outline a number of applications that are directly indebted to the developments made in particle physics, in particular in the direction of medicine. After a review of the course (Lecture 1), we will begin by reviewing accelerator technology, from the first, small-scale particle accelerators of the 1920s and 30s, through to modern day accelerators for both large-scale physics experiments and medical applications (Lecture 2). In Lecture 3, some non-medical applications will be described, including accelerator-driven energy production and methods for the reduction of radioactive waste.

The following five lectures (4-8) will then concentrate on the production and medical applications of synchrotron radiation, a problem for high energy acceleration of charged particles, but an effect, which can be used beneficially in many areas of the bio-sciences, from protein analysis through to high resolution computer tomographic imaging for tissue analysis. It will be also addressed how particle physics research, especially in the area of detector physics, has had impact on medical imaging technology.

For the next three lectures (9-11), we will turn our attentions to therapeutic applications of accelerators, with particular emphasis on particle-based radiotherapy, including proton, heavy ion and Boron Neutron Capture Therapy. We will also touch here on some more esoteric approaches now being investigated using synchrotron radiation, namely micro-beam therapy. The course will be rounded off with a review of the biomedical applications of ion beams, such as the analytical uses of Proton Induced X-ray Emission (PIXE) for analyzing protein structures (Lecture 12) and a tour of the Synchrotron Light Source and proton therapy facility at the Paul Scherrer Institute (Lecture 13).

After completion of this course, it is hoped that the student has a thorough understanding of the importance of particle physics research in the medical (and other) fields, and can understand the close interrelationship between basic science research and its application to many real world areas.

Voraussetzungen / Besonderes The former title of this course was "Medical Spin-Offs from Particle Physics".

402-0944-00L	Science in School (Aktuelle Themen für den Unterricht) ■ <i>Der Besuch der Fachdidaktik Physik I (402-0910-00L) sowie der Fachdidaktik Physik II (402-0909-00L) wird vorausgesetzt.</i>	W	2 KP	2G	A. Vaterlaus, C. Wagner
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--------------------------------

Kurzbeschreibung In dieser Veranstaltung geht es um die folgenden Fragen: Wie können wir die Wissenschaft in die Schulen bringen? Welche wissenschaftlichen Artikel kann man so umsetzen, dass man sie im Unterricht gebrauchen kann? Welche Themen interessieren? Welche Unterrichtsmethoden eignen sich für die Umsetzung? Wie soll man das Gelernte überprüfen?

Lernziel Sie kennen Unterrichtssequenzen zu modernen Themen der Astrophysik, Biophysik, Quantenelektronik und der Festkörperphysik, die sich im Physikunterricht einsetzen lassen und können selbständig neue Themen erschliessen.

Inhalt Kennenlernen und erarbeiten (Übungen) von Unterrichtssequenzen zu modernen Themen der Physik.

Skript Unterlagen werden verteilt.

Literatur Wird angegeben.

Voraussetzungen / Besonderes Der Besuch der FD1 sowie der FD2 in Physik wird vorausgesetzt. Zu den Themen der Vorlesung können mentorierte Arbeiten verfasst werden.

402-0922-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Physik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Physik für DZ und Lehrdiplom.</i>	O	2 KP	4A	G. Schiltz, A. Vaterlaus, C. Wagner
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.

Lernziel Übung im Erklären schwieriger physikalischer Inhalte als zentrale Herausforderung des Lehrberufes

Verbesserung der Ausbildung in Physik durch das Erschliessen attraktiver, moderner Themen im Hinblick auf zukünftige curriculare Entscheidungen und das Bild von Physik in der Öffentlichkeit

Inhalt Themenwahl nach Vereinbarung

402-0923-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Physik B ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Physik für Lehrdiplom und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	O	2 KP	4A	G. Schiltz, A. Vaterlaus, C. Wagner
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.

Lernziel Übung im Erklären schwieriger physikalischer Inhalte als zentrale Herausforderung des Lehrberufes

Verbesserung der Ausbildung in Physik durch das Erschliessen attraktiver, moderner Themen im Hinblick auf zukünftige curriculare Entscheidungen und das Bild von Physik in der Öffentlichkeit

Inhalt Themenwahl nach Vereinbarung

►► Wahlpflicht

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

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren:

a) Die LE 402-0904-00L "Berufspraktische Übungen: Das Experiment im Physikunterricht" (findet nur im FS statt) muss als obligatorisches Wahlpflichtfach absolviert werden.

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

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0737-00L	Energie und Umwelt im 21. Jahrhundert	W	6 KP	2V+1U	M. Dittmar
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen der gegenwärtigen und zukünftigen Energienutzung und deren globalen Auswirkungen besprochen. Die Vorlesung richtet sich nicht nur an Physik Studenten mit Interesse an einer sachlichen und verantwortungsbewussten Auseinandersetzung mit der Energiefrage.				

Lernziel	Naturwissenschaftler und besonders Physiker werden haeufig, und leider oft in einer emotionsgeladenen Atmosphaere, mit Fragen zur Problematik von Energie und Umwelt konfrontiert. Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen der gegenwaertigen und zukuenftigen Energienutzung und deren globalen Auswirkungen besprochen. Die Vorlesung richtet sich an Studenten mit Interesse an einer sachlichen und verantwortungsbewussten Auseinandersetzung mit der Energiefrage.
Inhalt	Einfuehrung: Energieformen, Energietraeger, Energiedichte und Energienutzung, wieviel Energie braucht/nutzt der Mensch? Das Prinzip der Energieerhaltung, die physikalischen Grundlagen von Waerme--Kraft Maschinen und der 2. Hauptsatz der Thermodynamik. Die fossilen Energieresourcen(speicher) und deren Nutzung. Die Verbrennung von fossilen Energiequellen und die Physik des Treibhaus-Effekts . Die physikalischen Grundlagen von Kernfusion und Kernspaltung, die Kernfusion in Sternen. Die kontrollierte Umwandlung von Kernenergie I: Kernspaltung (von der Spaltung des Uran-Atoms zur kontrollierten Kettenreaktion, eine historische Betrachtung). Die kontrollierte Umwandlung von Kernenergie II: Kernspaltung (die verschiedenen Arten von Kernreaktoren). Naturliche und kuenstliche Radioaktivitaet, woher kommen die nuklearen Brennstoffe und die Probleme des nuklearen Abfalls. Eine Analyse des Tschernobyl Reaktor Unfalls und dessen Folgen, Risiko und Risikoanalysen, ein Vergleich der Gefahren von Kernreaktoren mit anderen Methoden zur Energieerzeugung. Die physikalischen Grundlagen der kontrollierten Kernfusion und das Weltprojekt: der ITER Fusionstestreaktor. Kernfusion und Kernspaltung: ``exotische" Ideen. Der Energietraeger Wasserstoff, Ideen und Grenzen einer Wasserstoff-Wirtschaft. Physikalische Betrachtung der ``sauberen" Energiequellen: Wind, Sonne, Gezeiten und Geothermik. Energie-Reserven und die Perspektiven fuer die naechsten 100 Jahre: einige abschliessende Betrachtungen.
Skript	viele Unterlage auf der Vorlesungshomepage

http://ihp-ix2.ethz.ch/energy21/
 Literatur Die Energiefrage - Bedarf und Potentiale, Nutzung, Risiken und Kosten:
 Klaus Heinloth, 2003, VIEWEG ISBN: 3528131063;

Environmental Physics: Boeker and Egbert New York Wiley 1999

402-0787-00L	Medical Imaging and Therapeutic Applications of Particle Physics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	6 KP	2V+1U	A. J. Lomax
Kurzbeschreibung	The most important spin-offs of particle physics, in particular medical applications together with the physical foundations are discussed. Subjects: Synchrotron radiation, tumor treatment with particle beams, irradiation of technical products and food, medical imaging: CT, MRI, SPECT, PET and ultra-sound, large area radiography with digital detectors and accelerator driven systems.				
Lernziel	The lecture series is focused on some of the major spin-offs from particle physics research, particularly in the area of medical sciences. Particle and accelerator physics are often best known for the large scale physics experiments performed at world famous physics laboratories like CERN or Fermilab. At these institutes, extremely high energy accelerators are used to reconstruct, amongst other things, the conditions at the very beginning of our universe. What is probably less well known is some of the perhaps even more important spin-offs that have resulted from this research. In this lecture series, we will outline a number of applications that are directly indebted to the developments made in particle physics, in particular in the direction of medicine. After a review of the course (Lecture 1), we will begin by reviewing accelerator technology, from the first, small-scale particle accelerators of the 1920s and 30s, through to modern day accelerators for both large-scale physics experiments and medical applications (Lecture 2). In Lecture 3, some non-medical applications will be described, including accelerator-driven energy production and methods for the reduction of radioactive waste. The following five lectures (4-8) will then concentrate on the production and medical applications of synchrotron radiation, a problem for high energy acceleration of charged particles, but an effect, which can be used beneficially in many areas of the bio-sciences, from protein analysis through to high resolution computer tomographic imaging for tissue analysis. It will be also addressed how particle physics research, especially in the area of detector physics, has had impact on medical imaging technology. For the next three lectures (9-11), we will turn our attentions to therapeutic applications of accelerators, with particular emphasis on particle-based radiotherapy, including proton, heavy ion and Boron Neutron Capture Therapy. We will also touch here on some more esoteric approaches now being investigated using synchrotron radiation, namely micro-beam therapy. The course will be rounded off with a review of the biomedical applications of ion beams, such as the analytical uses of Proton Induced X-ray Emission (PIXE) for analyzing protein structures (Lecture 12) and a tour of the Synchrotron Light Source and proton therapy facility at the Paul Scherrer Institute (Lecture 13). After completion of this course, it is hoped that the student has a thorough understanding of the importance of particle physics research in the medical (and other) fields, and can understand the close interrelationship between basic science research and its application to many real world areas.				
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this course was "Medical Spin-Offs from Particle Physics".				

402-0944-00L	Science in School (Aktuelle Themen für den Unterricht) ■ <i>Der Besuch der Fachdidaktik Physik I (402-0910-00L) sowie der Fachdidaktik Physik II (402-0909-00L) wird vorausgesetzt.</i>	W	2 KP	2G	A. Vaterlaus, C. Wagner
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--------------------------------

Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung geht es um die folgenden Fragen: Wie können wir die Wissenschaft in die Schulen bringen? Welche wissenschaftlichen Artikel kann man so umsetzen, dass man sie im Unterricht gebrauchen kann? Welche Themen interessieren? Welche Unterrichtsmethoden eignen sich für die Umsetzung? Wie soll man das Gelernte überprüfen?
Lernziel	Sie kennen Unterrichtssequenzen zu modernen Themen der Astrophysik, Biophysik, Quantenelektronik und der Festkörperphysik, die sich im Physikunterricht einsetzen lassen und können selbständig neue Themen erschliessen.
Inhalt	Kennenlernen und erarbeiten (Übungen) von Unterrichtssequenzen zu modernen Themen der Physik.
Skript	Unterlagen werden verteilt.
Literatur	Wird angegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der FD1 sowie der FD2 in Physik wird vorausgesetzt. Zu den Themen der Vorlesung können mentorierte Arbeiten verfasst werden.

252-0855-00L	Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht ■ W 3 KP 3G J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Die Lerneinheit "Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht" befasst sich primär mit der Untersuchung des allgemein bildenden Charakters der Informatik, mit der Verknüpfung zwischen der algorithmischen und der mathematischen Denkweise, und mit der fachlich und didaktisch überlegten Einbettung von Informatikinhalten in den gymnasialen Mathematikunterricht.
Lernziel	Die übergeordnete Zielsetzung der Lerneinheit besteht darin, Szenarien für die Vermittlung von allgemeinbildenden Informatikgrundlagen im engen Zusammenhang mit Inhalten und Methoden der Mathematik aufzuzeigen. Der Besuch der Lerneinheit ermöglicht es einer Mathematiklehrperson, innerhalb des gymnasialen Mathematikunterrichts ausgewählte Grundthemen der Informatik fundiert und nachhaltig zu unterrichten. Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Informatik im breiten und tiefen Kontext. Aus diesem Verständnis heraus sind sie in der Lage, Unterrichtsunterlagen zum erfolgreichen Wissenstransfer zu erarbeiten und ihre Begeisterung für das Fach an die Schülerinnen und Schüler weiterzugeben. Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden, ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung von Schülerinnen und Schülern. Sie fördern die Selbstständigkeit der Lernenden, sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten sowie ein gutes Lernklima aufzubauen. Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Die Studierenden sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.
Inhalt	Die Lerneinheit befasst sich mit allgemein bildenden Inhalten des Informatikunterrichts und deren Integrationsmöglichkeiten in den Mathematikunterricht der gymnasialen Stufe. Der inhaltliche Fokus liegt auf denjenigen Informatikinhalten, die einen engen fachlichen Bezug zur Mathematik aufweisen, die die Entwicklung der Denkweise der Jugendlichen auf einzigartige Art und Weise ermöglichen, und die zum Verständnis unserer Welt sowie zur Hochschulreife beitragen. Die Hauptthemen der Lerneinheit "Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht" bieten einen fachlichen und didaktischen Mehrwert für den Mathematikunterricht. Es werden die Didaktik der Logik, der Kryptologie, der Automatentheorie, der Berechenbarkeit und der Grundlagen der Programmierung behandelt. Einerseits wird das Verständnis für Grundbegriffe der Wissenschaft wie Algorithmus, Programm, Komplexität, Determinismus, Berechnung, Automat, Verifikation, Testen, Sicherheit eines Kryptosystems und sichere Kommunikation geschaffen, und andererseits wird über deren fachlich korrekte und didaktisch nachhaltige Einbettung in den Mathematikunterricht reflektiert. Im Rahmen einer semesterbegleitenden Übung entwickeln und dokumentieren die Studierenden eine adaptive Unterrichtseinheit für den Mathematikunterricht, in welcher Inhalte aus der Mathematik und Konzepte aus der Informatik integriert werden. Dabei lernen sie den Umgang mit den im Unterricht eingeführten Lehrmethoden und -techniken.
Skript	Literatur wird angegeben. Zusätzliche Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	J. Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. Vieweg+Teubner; Auflage: 2 (2008). K. Freiermuth, J. Hromkovic, L. Keller und B. Steffen: Einführung in die Kryptologie: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 1 (2010). J. Hromkovic: Berechenbarkeit: Logik, Argumentation, Rechner und Assembler, Unendlichkeit, Grenzen der Automatisierbarkeit. Vieweg+Teubner; Auflage: 1 (2011). H.-J. Böckenhauer, J. Hromkovic: Formale Sprachen: Endliche Automaten, Grammatiken, lexikalische und syntaktische Analyse. Springer Vieweg; Auflage: 1 (Januar 2013). J. Hromkovic: Einführung in die Programmierung mit LOGO: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 2 (2012)
<i>siehe Wahlpflicht Lehrdiplom für Maturitätsschulen</i>	

► Physik als 2. Fach

►► Fachdidaktik in Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0910-00L	Fachdidaktik Physik I: Spezielle Didaktik des Physikunterrichts ■ <i>Lehrdiplom-Studierende Physik 1. Fach müssen die LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 402-0920-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Fachdidaktische Grundlagen des Unterrichtens im Fach Physik auf der Basis von empirischer Lehr-Lernforschung und Best practice: Unterrichtsplanung, Lektionsgestaltung, Unterrichtsmethoden, Medieneinsatz, Experimente, Leistungsbeurteilung, Unterrichtsevaluation.				

Lernziel	Die Studierenden verfügen über fachdidaktisches Grundwissen für den Physikunterricht an einer Mittelschule. Sie können eigene Lektionen unter Berücksichtigung der vielfältigen Rahmenbedingungen planen, durchführen und evaluieren. Sie reflektieren ihren Unterricht und sind bestrebt, ihn didaktisch und pädagogisch weiter zu entwickeln. Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten, Chancen und Schwierigkeiten verschiedener Unterrichtsmethoden und Hilfsmittel. Sie können die Eignung von Unterrichtsformen im Hinblick auf eine Lernsituation beurteilen. Sie bemühen sich in ihrem Unterricht, geeignete Methoden und Medien angepasst an die Klasse und das Thema einzusetzen. Die Studierenden sind mit Grundlagen des Experimentierens im Physikunterricht vertraut. Sie kennen zahlreiche Experimente zu verschiedenen physikalischen Themen und sind darauf sensibilisiert, Demonstrations- und Schülerexperimente im Unterricht zielgerichtet einzusetzen.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Lektionsplanung und durchführung: Lehrplan, Studentafel, Zeitbudget, Artikulationsschema, Berücksichtigung von Vorwissen, Übungs- und Hausaufgaben, Prüfungen und Noten, Verständlichkeit von Lehrtexten, Weiterbildung, Unterrichtsevaluation Fachspezifisches: Sachstrukturen der gängigen Unterrichtsthemen, Alltagsbezüge, Fehlvorstellungen, Demonstrations- und Schülerexperimente, Arbeitsmittel zu physikalischen Themen des Grundlagen- und Schwerpunktunterrichts Einsatz verschiedener Unterrichtsmaterialien: Experimente, Computer, Taschenrechner, Video, Simulation Unterrichtsformen: Lernaufgabe, Werkstatt, Puzzle, Projekt, Gruppenarbeit, Praktikum Lernformen Interaktive Lehr-Lernveranstaltung mit Vorträgen und Demonstrationen des Dozenten, studentischer Einzel- und Kleingruppenarbeit, kurzen Präsentationen der Studierenden, Vertiefung der Inhalte durch Bearbeitung von Aufträgen ausserhalb der Kontaktstunden
Skript	Folien und weitere Unterlagen werden zur Verfügung gestellt
Literatur	wird während der Veranstaltung mitgeteilt
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist zusammen mit dem Einführungspraktikum zu belegen

402-0917-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik A ■	O	2 KP	4A	G. Schiltz, A. Vaterlaus, C. Wagner
	<i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Physik als 2. Fach.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet.				

►► Berufspraktische Ausbildung in Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0915-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Physik ■	O	4 KP	9P	M. Mohr
	<i>Unterrichtspraktikum Physik für DZ und Lehrdiplom Physik als 2. Fach. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

Physik Lehrdiplom - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Physik Master

► Kernfächer

►► Theoretische Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0861-00L	Statistical Physics	W	10 KP	4V+2U	M. Sigrist
Kurzbeschreibung	This lecture covers the concepts of classical and quantum statistical physics, and some aspects of kinetic gas theory. In a more advanced part Bose-Einstein condensation, general mean field theory and critical phenomena will be addressed. Finally also various aspects of linear response theory will be discussed.				
Lernziel	This lecture gives an introduction in the basic concepts and applications of statistical physics for the general use in physics and, in particular, as a preparation for the theoretical solid state physics education.				
Inhalt	Basics of phenomenological thermodynamics, three laws of thermodynamics. Basics of kinetic gas theory: conservation laws, H-theorem, Boltzmann-Equations, Maxwell distribution. Classical statistical physics: microcanonical ensembles, canonical ensembles and grandcanonical ensembles, applications to simple systems. Quantum statistical physics: single particle, ideal quantum gases, fermions and bosons. Bose-Einstein condensation: Bogolyubov theory, superfluidity. Mean field and Landau theory: Ising model, Heisenberg model, Landau theory of phase transitions, fluctuations. Critical phenomena: mean field, series expansions, scaling behavior, universality. Renormalization group: fixed points, simple models. Linear response theory: general formulation, response in mean field, sum rules, collective modes, fluctuation dissipation theorem.				
Skript	Lecture notes will be provided.				
Literatur	No specific book is used for the course. Relevant literature will be cited in the course.				
402-0843-00L	Quantum Field Theory I	W	10 KP	4V+2U	A. Signer
Kurzbeschreibung	This course discusses the quantisation of fields in order to introduce a coherent formalism for the combination of quantum mechanics and special relativity. Topics include: - Relativistic quantum mechanics - Quantisation of bosonic and fermionic fields - Interactions in perturbation theory - Scattering processes and decays - Radiative corrections				
Lernziel	The goal of this course is to provide a solid introduction to the formalism, the techniques, and important physical applications of quantum field theory. Furthermore it prepares students for the advanced course in quantum field theory (Quantum Field Theory II), and for work on research projects in theoretical physics, particle physics, and condensed-matter physics.				
402-0830-00L	General Relativity	W	10 KP	4V+2U	P. Jetzer
Kurzbeschreibung	Manifold, Riemannian metric, connection, curvature; Special Relativity; Lorentzian metric; Equivalence principle; Tidal force and spacetime curvature; Energy-momentum tensor, field equations, Newtonian limit; Post-Newtonian approximation; Schwarzschild solution; Mercury's perihelion precession, light deflection.				
Lernziel	Basic understanding of general relativity, its mathematical foundations, and some of the interesting phenomena it predicts.				
Literatur	Suggested textbooks: C. Misner, K. Thorne and J. Wheeler: Gravitation S. Carroll - Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity R. Wald - General Relativity S. Weinberg - Gravitation and Cosmology N. Straumann - General Relativity with applications to Astrophysics				

►► Experimentelle Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0257-00L	Advanced Solid State Physics	W	10 KP	3V+2U	A. Zheludev
Kurzbeschreibung	This course is an extension of the introductory course on solid state physics. The purpose of this course is to learn to navigate the complex collective quantum phases, excitations and phase transitions that are the dominant theme in modern solid state physics. The emphasis is on the main concepts and on specific experimental examples, both classic ones and those from recent research.				
Lernziel	The goal is to study how novel phenomena emerge in the solid state.				

Inhalt	<p>= Today's challenges and opportunities in Solid State Physics</p> <p>= Phase transitions and critical phenomena .Main concepts: coherence length, symmetry, order parameter, correlation functions, generalized susceptibility .Bragg-Williams mean field theory .Landau theory of phase transitions .Fluctuations in Landau theory .Critical exponents: significance, measurement, inequalities, equalities .Scaling and hyperscaling .Universality .Critical dynamics .Quantum phase transitions and quantum criticality</p> <p>=Fermi surface instabilities . The concept of the Landau Fermi liquid in metals . Kohn anomalies . Charge density waves . Metallic ferromagnets and half-metals . Spin density waves</p> <p>=Magnetism of insulators .Magnetic interactions in solids and the spin Hamiltonian .Magnetic structures and phase transitions .Spin waves .Quantum magnetism</p> <p>= Electron correlations in solids . Mott insulating state . Phases of the Hubbard model . Layered cuprates (non-superconducting properties)</p>				
Skript	The printed material for this course involves: (1) the lecturer's notes (script), distributed at the end of every chapter. (2) experimental examples (Power Point slide-style) selected from original publications, distributed at the start of every lecture.				
Literatur	A list of books will be distributed. Numerous references to useful published scientific papers will be provided.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>This course is for students who like to be engaged in active learning. The "exercise classes" are organized in a non-traditional way: following the idea of "less is more", we will work on only about half a dozen topics, and this gives students a chance to take a look at original literature (provided), and to get the grasp of a topic from a broader perspective.</p> <p>Students report back that this mode of "exercise class" is more satisfying than traditional modes, even if it does not mean less effort.</p>				
402-0442-00L	Quantum Optics	W	10 KP	3V+2U	A. Imamoglu
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to the fundamental concepts of Quantum Optics and will highlight state-of-the-art developments in this rapidly evolving discipline. The topics covered include the quantum nature of light and photon statistics, light-matter interaction as well as optical coherent control of matter, strong light-matter interactions, entangled states and their applications.				
Lernziel	The course aims to provide the knowledge necessary for pursuing research in the field of Quantum Optics. Fundamental concepts and techniques of Quantum Optics will be linked to modern experimental research. During the course the students should acquire the capability to understand currently published research in the field.				
Inhalt	<p>This course gives an introduction to the fundamental concepts of Quantum Optics and will highlight state-of-the-art developments in this rapidly evolving discipline. The topics which are covered include the quantum nature of light, atom-light interaction and quantum information processing. The course is based on selected text book chapters and original literature.</p> <p>Topics:</p> <p>Light-matter interaction and quantized fields:</p> <ul style="list-style-type: none"> - two-level atoms - density matrix and Bloch equations - spontaneous emission - quantized light fields: coherent states, non-classical states, fluctuations - coupling of a two-level atom to a quantized field (Jaynes-Cummings Model) - dressed states - non-linear optics - non-linear optics in the few photons limit <p>Selected topics in Quantum Optics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microcavities and strong light-matter coupling - Schrödingers cats - entanglement and Bells inequality - quantum teleportation 				
Literatur	<p>Text-books:</p> <p>R. Loudon, The Quantum Theory of Light (required) C. Cohen-Tannoudji et al., Atom-Photon-Interactions (recommended) M. Scully and M.S. Zubairy, Quantum Optics (recommended) Y. Yamamoto and A. Imamoglu, Mesoscopic Quantum Optics (recommended)</p>				
402-0891-00L	Phenomenology of Particle Physics I	W	10 KP	3V+2U	A. Gehrman-De Ridder, R. Wallny
Kurzbeschreibung	Topics to be covered both in Phenomenology of Particle Physics I and II: relativistic kinematics cross section and phase space elements of quantum electrodynamics perturbation theory unitary symmetries and QCD electro-weak interaction flavour physics neutrino physics				
Lernziel	Introduction into modern particle physics				

Inhalt	Topics to be covered both in Phenomenology of Particle Physics I and II: relativistic kinematics cross section and phase space elements of quantum electrodynamics perturbation theory unitary symmetries and QCD electro-weak interaction flavour physics neutrino physics				
Literatur	I.J.R. Aitchison, A.J.G. Hey, "Gauge Theories in Particle Physics" A. Seiden, "Particle Physics - A comprehensive introduction" F. Halzen, A. Martin, "Quarks and Leptons"				

402-0725-00L	Experimentelle Methoden und Instrumente der Teilchenphysik	W	6 KP	3V+1U	U. Langenegger, M. Dittmar, K. Müller, O. Steinkamp, A. Streun, Uni-Dozierende
---------------------	---	----------	-------------	--------------	---

Kurzbeschreibung Physik und Aufbau der Teilchenbeschleuniger. Grundlagen und Konzepte der Teilchendetektoren. Spur- und Vertexdetektoren, Kalorimetrie, Teilchenidentifikation. Spezielle Anwendungen wie Cherenkov-Detektoren, Luftschauer, direkte Detektion von dunkler Materie, Emulsionen. Simulationsmethoden, Ausleseelektronik, Trigger und Datenerfassung. Beispiele und Schlüsselexperimente.

Inhalt

1. Beispiele von aktuellen Experimenten
2. Grundlagen: Bethe-Bloch, Strahlungslänge, nukl. Wechselwirkungslänge, Fixed-target vs. Collider, Prinzipien der Messungen: Energie- und Impulserhaltung, etc.
3. Physik und Aufbau von Beschleunigern
4. Messung von Spuren und Vertizes
5. Kalorimetrie
6. Teilchenidentifikation
7. Analysemethoden: Invariante und fehlende Masse, Jetalgorithmen, b-tagging
8. Spezielle Detektoren: Ausgedehnte Luftschauer, Emulsionen, Kryogenische Detektoren (Dunkle Materie)
9. MC Simulationen (GEANT), Trigger, Auslese, Elektronik

Kernfächer (Physik Bachelor) [anrechenbar für Master, sofern nicht schon für Bachelor angerechnet]

► Wahlfächer

►► Physikalische und mathematische Wahlfächer

►►► Auswahl: Festkörperphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0526-00L	Ultrafast Processes in Solids	W	6 KP	2V+1U	Y. M. Acremann, A. Vaterlaus

Kurzbeschreibung Ultrafast processes in solids are of fundamental interest as well as relevant for modern technological applications. The dynamics of the lattice, the electron gas as well as the spin system of a solid are discussed. The focus is on time resolved experiments which provide insight into pico- and femtosecond dynamics.

Lernziel After attending this course you understand the dynamics of essential excitation processes which occur in solids and you have an overview over state of the art experimental techniques used to study fast processes.

Inhalt

1. Experimental techniques, an overview
2. Dynamics of the electron gas
 - 2.1 First experiments on electron dynamics and lattice heating
 - 2.2 The finite lifetime of excited states
 - 2.3 Detection of lifetime effects
 - 2.4 Dynamical properties of reactions and adsorbents
3. Dynamics of the lattice
 - 3.1 Phonons
 - 3.2 Non-thermal melting
4. Dynamics of the spin system
 - 4.1 Laser induced ultrafast demagnetization
 - 4.2 Ultrafast spin currents generated by lasers
 - 4.3 Landau-Lifschitz-Dynamics
 - 4.4 Laser induced switching

Skript will be distributed

Literatur relevant publications will be cited

Voraussetzungen / Besonderes The lecture can also be followed by interested non-physics students as basic concepts will be introduced.

This lecture is complementary to the lecture on "ultrafast methods for solid state physics" of the spring semester. Both lectures can be attended independently. The focus of this lecture is on the physical processes whereas the focus of the "ultrafast methods for solid state physics" lecture is on the experimental techniques.

402-0535-00L	Fundamental Aspects of Magnetism	W Dr	6 KP	2V+1U	D. Pescia, A. Vindigni
---------------------	---	-------------	-------------	--------------	-------------------------------

Kurzbeschreibung Atomic paramagnetism and diamagnetism, intra- and inter-atomic exchange, Stoner model, RKKY exchange interaction, Ising and Heisenberg models, the mean field approximation, spin waves, magnetic phase transition, domains and domain walls, nanoscale magnetism.

Inhalt	<p>With respect to the similar lecture course in previous semesters we have decided that we need to insist on the fundamental aspects of magnetism -- the Quantum mechanical aspects on one side and the statistical physics aspects on the other, which are often not comprehensively spelled out in conventional lectures on solid state physics. The preliminary Content of the lecture in this semester is the following:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Magnetism in Atoms (the role of magnetism in classical physics, the quantum mechanics of atoms , exchange interaction) 2. Magnetism in Solids (Anderson impurity model, Stoner Wohlfart model, RKKY oscillations). These two chapters will be given by D. Pescia. They will give the opportunity of revising with concrete examples the subjects of atomic magnetism that have been treated at a theoretical level in QM1 and QM2. 3. Magnetic order at finite temperatures (Ising and Heisenberg models, mean field approximation, phase transitions, low-dimensional magnetism) 4. Topological excitations (domains, domain walls, magnetic anisotropy, dipolar interaction) 5. Nanoscale magnetism <p>These three Chapters will be given by A. Vindigni. They represent a concrete application of statistical physics and are intended to illustrate the role of statistical physics in magnetism and other collective phenomena.</p>			
Skript	A manuscript is made available.			
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this course unit was "Magnetism I: From the Atom to the Solid State". This lecture insists on the fundamental aspects -- Quantum physics and statistical physics of magnetism. Applications to nanoscale magnetism will be discussed within this fundamental Approach.			
402-0595-00L	Semiconductor Nanostructures	W	6 KP	2V+1U T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Halbleiternanostrukturen werden besprochen, z.B. Materialherstellung, Bandstrukturen, 'bandgap engineering' und Dotierung, Feldeffekttransistoren. Aufbauend auf zweidimensionale Elektronengase wird dann die Physik der gängigen Halbleiternanostrukturen, d.h. Quantenpunktkontakte, Aharonov-Bohm Ringe und Quantendots, behandelt.			
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist das Verständnis von fünf Schlüsselphänomenen des Elektronentransports in Halbleiter-Nanostrukturen. Dazu zählen			
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. der ganzzahlige und gebrochenzahlige Quantenhalleffekt 2. die Quantisierung des Leitwerts in Quantenpunktkontakten 3. der Aharonov-Bohm Effekt und verwante Interferenzphänomene 4. resonantes Tunneln 5. der Coulomb-Blockade Effekt in Quantendots 			
Skript	1. Einführung und Überblick			
Literatur	2. Halbleiterkristalle: Herstellung und Bandstrukturen			
	3. k.p-Theorie, Elektronendynamik in der Näherung der effektiven Masse			
	4. Envelope Funktionen, Näherung der effektiven Masse, Heterostrukturen und 'band engineering'			
	5. Herstellung von Nanostrukturen			
	6. Elektrostatik und Quantenmechanik von Halbleiternanostrukturen			
	7. Heterostrukturen und zweidimensionale Elektronengase			
	8. Drude Transport			
	9. Elektronentransport in Quantenpunktkontakten; Landauer-Büttiker Beschreibung			
	10. Ballistische Transportexperimente			
	11. Interferenzeffekte in Aharonov-Bohm Ringen und verwandte Phänomene			
	12. Elektron im Magnetfeld, Shubnikov-de Haas Effekt			
	13. Ganzzahliger Quantenhalleffekt			
	14. Quantendots, Coulombblockade			
Skript	T. Ihn, Semiconductor Nanostructures, Quantum States and Electronic Transport, Oxford University Press, 2010.			
Literatur	Neben dem Vorlesungsskript können folgende Bücher empfohlen werden:			
	1. J. H. Davies: The Physics of Low-Dimensional Semiconductors, Cambridge University Press (1998)			
	2. S. Datta: Electronic Transport in Mesoscopic Systems, Cambridge University Press (1997)			
	3. D. Ferry: Transport in Nanostructures, Cambridge University Press (1997)			
	4. T. M. Heinzel: Mesoscopic Electronics in Solid State Nanostructures: an Introduction, Wiley-VCH (2003)			
	5. Beenakker, van Houten: Quantum Transport in Semiconductor Nanostructures, in: Semiconductor Heterostructures and Nanostructures, Academic Press (1991)			
	6. Y. Imry: Introduction to Mesoscopic Physics, Oxford University Press (1997)			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung richtet sich an alle Physikstudenten nach dem Bachelorabschluss. Grundlagen in der Festkörperphysik sind von Vorteil, ambitionierte Studenten im fünften Semester können der Vorlesung aber auch folgen. Die Vorlesung eignet sich auch für das Doktoratsstudium. Üblicherweise wird der Kurs auf Englisch gehalten werden.			
402-0313-00L	Materials Research Using Synchrotron Radiation	W	6 KP	2V+2P J. F. van der Veen, B. Schönfeld
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the use of synchrotron radiation in materials science. It treats the generation of intense x-ray beams at synchrotron radiation sources and their use for the characterisation of materials properties at different length scales. As part of the course, experiments will be carried out at the Swiss Light Source, Paul Scherrer Institut.			
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of x-rays with condensed matter and their use in materials analysis; acquiring hands-on experience with the use of synchrotron radiation.			
Inhalt	Interaction of x-rays with matter:			
	Elastic scattering from bound electron, atom and assemblies of atoms; Compton scattering; principles of diffraction from crystals and scattering from disordered systems; thermal diffuse scattering, small-angle scattering from nanometre-sized objects; X-ray absorption spectroscopy; comparison with neutron scattering, where appropriate.			
	The generation of high-brilliance x-ray beams at synchrotron radiation sources:			
	Undulators, wigglers and bending magnets; comparison with conventional lab sources; the future x-ray free electron laser.			
	Instrumentation:			
	Monochromator; diffractometer; detector.			
	Determination of materials properties:			
	Crystal structure; defects and strain fields; structure of surfaces and interfaces; chemical bonding properties.			
	New methods:			
	Coherent x-ray scattering and diffractive imaging.			
Skript	A reader and a guide through the experiments at the Swiss Light Source will be made available on the web.			
Literatur	J. Als-Nielsen and D. McMorrow: Elements of Modern X-Ray Physics, Wiley, 2011. The lab course has been designed by J. Als-Nielsen in collaboration with staff from the SLS.			
Voraussetzungen / Besonderes	Part of the course is in the form of practical work at the Swiss Light Source. During two days (dates to be agreed), the following experiments will be performed: (1) elastic and Compton scattering, (2) liquid scattering and powder diffraction, and (4) X-ray absorption spectroscopy.			
402-0583-00L	Unconventional Superconductivity	W	6 KP	2V+1U V. Geshkenbein

Kurzbeschreibung	Introduction Phenomenological Overview Conventional versus Unconventional Superconductivity Fermi Liquids and Superfluid 3He Generalization of the BCS theory Superconductivity of heavy electrons Generalized Ginzburg-Landau theory Multiple phase superconductivity High-Tc Superconductivity -Experiment -Theory
Literatur	V. P. Mineev and K. V. Samokhin, "Introduction to Unconventional Superconductivity", M. Tinkham "Introduction to Superconductivity"

402-0317-00L	Semiconductor Materials: Fundamentals and Fabrication	W	6 KP	2V+1U	S. Schön, W. Wegscheider
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into the fundamentals of semiconductor materials. The main focus is on state-of-the-art fabrication and characterization methods. The course will be continued in the spring term with a focus on applications.				
Lernziel	Basic knowledge of semiconductor physics and technology. Application of this knowledge for state-of-the-art semiconductor device processing				
Inhalt	Fundamentals of Solid State Physics: Semiconductor materials, band structures, carrier statistics in intrinsic and doped semiconductors, p-n junctions, low-dimensional structures; Bulk Material growth of Semiconductors: Czochralski method, floating zone method, high pressure synthesis; Semiconductor Epitaxy: Fundamentals, MBE, MOCVD, LPE; In situ characterization: RHEED, LEED, AES, XPS, process control (temperature, thickness)				
Skript	https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=648				

402-0543-00L	Neutron Scattering in Solid State Physics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	6 KP	2V+1U	A. Zheludev
Kurzbeschreibung	Introduction to neutron scattering: quantum-mechanical description in terms of correlation functions. Principles of neutron instrumentation. Applications to basic problems of solid state physics: diffraction from crystals, lattice dynamics, scattering by liquids, magnetic structures and magnetic excitations.				
Lernziel	Derivation and comprehension of neutron scattering cross sections, principles of neutron instrumentation, and applications (lecture and exercises) to basic problems of solid state physics: static and dynamics of condensed matter, magnetic structures as well as magnetic excitations.				
Inhalt	1. Introduction 2. 2.1 Fundamentals of neutron scattering 2.2 Nuclear elastic scattering 3. Nuclear inelastic scattering 3.1 Lattice dynamics 3.2 Scattering by phonons 4. Neutron scattering from liquids 5. Magnetic neutron scattering 5.1 Magnetic scattering cross section 5.2 Magnetic structures and neutron diffraction 5.3 Local magnetic excitations 5.4 Spin waves *. Special lecture: magnetism in 1 dimension *. Special lecture: phase transitions in ice				
Skript	All lecture scripts are available for download: http://www.neutron.ethz.ch/education/Lectures/neutronfall				
Literatur	Introduction to the theory of thermal neutron scattering, G. L. Squires, Dover Publications, INC., Mineola, New York, ISBN 0-486-69447-X Neutron scattering in condensed matter physics, by Albert Furrer, Joel Mesot, and Thierry Strassle, World Scientific, ISBN: 978-981-02-4831-4 Theory of neutron scattering from condensed matter, S. W. Lovesey, Clarendon Press, Oxford, ISBN 0-19-852017-4.				
Voraussetzungen / Besonderes	A good background in basic quantum mechanics and solid state physics. Former course title "Neutron Scattering in Condensed Matter Physics I"				

►►► Auswahl: Quantenelektronik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0484-00L	Experimental and Theoretical Aspects of Quantum Gases	W	6 KP	2V+1U	T. Esslinger, S. Huber
Kurzbeschreibung	Quantum Gases are the most precisely controlled many-body systems in physics. This provides a unique interface between theory and experiment, which allows addressing fundamental concepts and long-standing questions. This course is jointly given by an experimentalist and a theorist and lays the foundation for the understanding of current research in this vibrant field.				
Lernziel	The lecture conveys a basic understanding for the current research on quantum gases. Emphasis will be put on the connection between theory and experimental observation. It will enable students to read and understand publications in this field.				

Inhalt	Cooling and trapping of neutral atoms Bose and Fermi gases Ultracold collisions The Bose-condensed state Elementary excitations Vortices Superfluidity Interference and Correlations Optical lattices				
Skript	no script				
Literatur	C. J. Pethick and H. Smith, Bose-Einstein condensation in dilute Gases, Cambridge. Proceedings of the Enrico Fermi International School of Physics, Vol. CXL, ed. M. Inguscio, S. Stringari, and C.E. Wieman (IOS Press, Amsterdam, 1999).				
Voraussetzungen / Besonderes	Former related course: "From Bose-Einstein Condensation to Synthetic Quantum Many-Body Systems"				
402-0411-63L	Ionization of Atomic Systems	W	4 KP	2V	A. Landsman
Kurzbeschreibung	The course will focus on the theory of ionization of atomic systems, both in the low frequency laser field regimes (corresponding to multi-photon and tunnel ionization), and the high frequency regimes (corresponding to single photon ionization).				
Inhalt	The course will focus on the theory of ionization of atomic systems, both in the low frequency laser field regimes (corresponding to multi-photon and tunnel ionization), and the high frequency regimes (corresponding to single photon ionization). This broad theoretical focus is motivated by current experimental capabilities, where, for example a strong infrared laser pulse is used to excite the atom, followed by a high-frequency XUV pulse to probe the dynamics of the perturbed system. The theory behind the generation of high frequency laser pulses of attosecond duration, called high harmonic generation, will also be discussed.				
402-0402-00L	Ultrafast Laser Physics	W	6 KP	2V+1U	L. P. Gallmann
Kurzbeschreibung	Ultrashort pulse generation, few-cycle pulses, frequency combs, ultrafast measurement techniques				
Lernziel	This lecture will introduce students to active ongoing research topics and provide their fundamental background.				
Inhalt	Dispersion and dispersion compensation, linear and nonlinear pulse propagation, relaxation oscillations, Q-switching, modelocking, pulse diagnostics, pulse generation in the few-optical-cycle regime (i.e. around 5 fs in the near infrared wavelength regime), carrier-envelope offset control and frequency combs, ultrafast measurement techniques (pump-probe measurements, time-resolved four-wave mixing, THz-Spectroscopy, optical coherence tomography), hot topics such as attosecond pulse generation and supercontinuum generation.				
Skript	Class notes will be made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of quantum electronics (e. g., 402-0275-00L Quantenelektronik).				
402-0415-62L	Terahertz Technology and Applications	W	6 KP	2V+1U	S. Johnson
Kurzbeschreibung	This course gives a practical overview over the generation of THz frequency electromagnetic radiation and over the applications of this radiation in a variety of fields, both scientific and industrial.				
Lernziel	Terahertz frequency electromagnetic radiation lies at the border between electronics and optics, and as such has many unique properties that make it well-suited to study the electronic, magnetic and structural properties of many materials. The course objective is to give students the ability to identify problems that can be addressed using terahertz frequency radiation and to design (on a conceptual level) a way to implement solutions to these problems. These "problems" include both scientific (in physics, chemistry and biology) and industrial (medicine, pharmaceuticals, security) areas.				
Inhalt	On the scientific side the applications of THz relate to understanding the electronic, structural and magnetic properties of materials by studying the optical response at low frequencies without the need for physical contact with the sample. The industrial applications tend to be more related imaging (e.g. THz-based airport scanners), but also some spectroscopy is done to identify materials. Topics to be discussed in the class include: 1) Overview of THz & interactions with matter 2) THz generation methods 3) THz optics and electronics 4) THz detection methods 5) THz applications - a) Spectroscopy - b) Imaging				
Skript	Although many lectures will follow the course texts, significant deviations will be distributed as a script.				
Literatur	The readings for the course will be selected from several different texts. All of these are available electronically via the ETH library system. You can also order a black-and-white paperback via an "on-demand" system for a pretty reasonable price. Principles of Terahertz Science and Technology, Yun-Shick Lee (Springer, 2008). More of a focus on basic principles, many of the readings will come from this book. Introduction to THz Wave Photonics, Xi-Cheng Zhang and Jingzhou Xu (Springer, 2010). Fairly good overview, also good description of applications. Terahertz Optoelectronics, K. Sakai (Ed.), (Springer, 2005). A good source of information on THz generation methods.				
Voraussetzungen / Besonderes	Quantum electronics.				
402-0465-58L	Intersubband Optoelectronics	W	6 KP	2V+1U	G. Scalari
Kurzbeschreibung	Intersubband transitions in quantum wells are transitions between states created by quantum confinement in ultra-thin layers of semiconductors. Because of its inherent tailorability, this system can be seen as the "ultimate quantum designer's material".				
Lernziel	The goal of this lecture is to explore both the rich physics as well as the application of these system for sources and detectors. In fact, devices based on intersubband transitions are now unlocking large area of the electromagnetic spectrum.				

Inhalt	The lecture will treat the following chapters: - Introduction: intersubband optoelectronics as an example of quantum engineering - technological aspects - Electronic states in semiconductor quantum wells - Intersubband absorption and scattering processes - Mid-IR and THz ISB Detectors - Mid-infrared and THz photonics: waveguides, resonators, metamaterials - Quantum Cascade lasers: - Mid-IR QCLs - THz QCLs (direct and non-linear generation) - further electronic confinement: interlevel Qdot transitions and magnetic field effects - Strong light-matter coupling in Mid-IR and THz range
Skript	The reference book for the lecture is "Quantum Cascade Lasers" by Jerome Faist, published by Oxford University Press.
Literatur	Mostly the original articles, other useful reading can be found in: - E. Rosencher and B. Vinter, Optoelectronics, Cambridge Univ. Press - G. Bastard, Wave mechanics applied to semiconductor heterostructures, Halsted press
Voraussetzungen / Besonderes	Basic requirements: A basic knowledge of solid-state physics and of quantum electronics.

►►► Auswahl: Teilchenphysik, Kernphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0713-00L	Astro-Particle Physics I	W	6 KP	2V+1U	A. Biland
Kurzbeschreibung	This lecture gives an overview of the present research in the field of Astro-Particle Physics, including the different experimental techniques. In the first semester, main topics are the charged cosmic rays including the antimatter problem. The second semester focuses on the neutral components of the cosmic rays as well as on some aspects of Dark Matter.				
Lernziel	Successful students know: - experimental methods to measure cosmic ray particles over full energy range - current knowledge about the composition of cosmic ray - possible cosmic acceleration mechanisms - correlation between astronomical object classes and cosmic accelerators - information about our galaxy and cosmology gained from observations of cosmic ray				
Inhalt	First semester (Astro-Particle Physics I): - definition of 'Astro-Particle Physics' - important historical experiments - chemical composition of the cosmic rays - direct observations of cosmic rays - indirect observations of cosmic rays - 'extended air showers' and 'cosmic muons' - 'knee' and 'ankle' in the energy spectrum - the 'anti-matter problem' and the Big Bang - 'cosmic accelerators'				
Skript	See lecture home page: http://ihp-ix2.ethz.ch/AstroTeilchen/				
Literatur	See lecture home page: http://ihp-ix2.ethz.ch/AstroTeilchen/				
402-0715-00L	Low Energy Particle Physics	W	6 KP	2V+1U	F. Piegsa, A. S. Antognini
Kurzbeschreibung	Low energy particle physics provides complementary information to high energy physics with colliders. In this lecture, we will concentrate on selected experiments, using mainly neutrons and muons, which have significantly improved our understanding of particle physics today.				
Lernziel	The course aims to provide an introduction to selected advanced topics in low energy particle physics with neutrons and muons.				
Inhalt	Low energy particle physics provides complementary information to high energy physics with colliders. At the Large Hadron Collider one directly searches for new particles at energies up to the TeV range. In a complementary way, low energy particle physics indirectly probes the existence of such particles and provides constraints for "new physics", making use of precision and high intensities. Besides the sensitivity to effects related with new physics (e.g. lepton flavor violation, symmetry violations, CPT tests, search for electric dipole moments, new low mass exchange bosons etc.), low energy physics provides the best test of QED (electron g-2), the best tests of bound-state QED (atomic physics and exotic atoms), precise determinations of fundamental constants, information about the CKM matrix, precise information on the weak and strong force even in the non-perturbative regime etc. In this lecture, we will concentrate on selected experiments, using mainly neutrons and muons, which have significantly improved our understanding of particle physics today. Starting from a general introduction on high intensity/high precision particle physics and the main characteristics of muons and neutrons and their production, we will then focus on the discussion of fundamental problems and ground-breaking experiments: - Production and characteristics of muon and neutron beams - Ultracold neutron production - Measurement of the neutron lifetime and electric dipole moment - The neutron in the gravitational field and its electric charge - Muon and neutron decay correlations - Lepton flavour violations with muons to search for new physics - What atomic physics can do for particle physics and vice versa - Laser experiments at accelerators - From myonic hydrogen to the proton structure and bound-state QED - From pionic hydrogen to the strong interaction and effective field theories - etc.				
Literatur	Golub, Richardson & Lamoreaux: "Ultra-Cold Neutrons" Rauch & Werner: "Neutron Interferometry" Carlile & Willis: "Experimental Neutron Scattering"				
Voraussetzungen / Besonderes	Einführung in die Kern- und Teilchenphysik				
402-0767-00L	Neutrino Physics	W	6 KP	2V+1U	A. Rubbia
Kurzbeschreibung	Theoretical basis and selected experiments to determine the properties of neutrinos and their interactions (mass, spin, helicity, chirality, oscillations, interactions with leptons and quarks).				
Lernziel	Introduction to the physics of neutrinos with special consideration of phenomena connected with neutrino masses.				
Skript	Skript				

Literatur	B. Kayser, F. Gibrat-Debu and F. Perrier, The Physics of Massive Neutrinos, World Scientific Lecture Notes in Physics, Vol. 25, 1989, and newer publications.
	N. Schmitz, Neutrino Physik, Teubner-Studienbücher Physik, 1997.
	D.O. Caldwell, Current Aspects of Neutrino Physics, Springer.
	C. Giunti & C.W. Kim, Fundamentals of Neutrino Physics and Astrophysics, Oxford.

402-0777-00L	Particle Accelerator Physics and Modeling I	W	8 KP	2V+2U	A. Adelman
Kurzbeschreibung	This is the first of two courses, introducing particle accelerators from a theoretical point of view and covers state-of-the-art modeling techniques. It emphasizes the multidisciplinary aspect of the field, both in methodology (numerical and computational methods) and with regard to applications such as medical, industrial, material research and particle physics.				
Lernziel	You understand the building blocks of particle accelerators. Modern analysis tools allows you to model state-of-the art particle accelerators. In some of the exercises you will be confronted with next generation machines.				
Inhalt	Here is the rough plan of the topics, however the actual pace may vary relative to this plan.				
	<ul style="list-style-type: none"> - Particle Accelerators an Overview - Relativity for Accelerator Physicists - Building Blocks of Particle Accelerators - Lie Algebraic Structure of Classical Mechanics and Applications to Particle Accelerators - Symplectic Maps & Analysis of Maps - Particle Tracking - Linear & Circular Machines - Cyclotrons - Free Electron Lasers - Collective effects in linear approximation - Preview of Particle Accelerator Physics and Modeling II 				
Literatur	Particle Accelerator Physics, H. Wiedemann, ISBN-13 978-3-540-49043-2, Springer				
	Theory and Design of Charged Particle Beams, M. Reiser, ISBN 0-471-30616-9, Wiley-VCH				

402-0851-00L	QCD: Theory and Experiment	W	3 KP	3G	G. Dissertori, C. Anastasiou, A. Gehrmann-De Ridder
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> An introduction to the theoretical aspects and experimental tests of QCD, with emphasis on perturbative QCD and related experiments at colliders.				
Lernziel	Knowledge acquired on basics of perturbative QCD, both of theoretical and experimental nature. Ability to perform simple calculations of perturbative QCD, as well as to understand modern publications on theoretical and experimental aspects of perturbative QCD.				
Inhalt	QCD Lagrangian and Feynman Rules QCD running coupling Parton model Altarelli-Parisi equations Basic processes Experimental tests at lepton and hadron colliders Measurements of the strong coupling constant				
Literatur	1) G. Dissertori, I. Knowles, M. Schmelling : "Quantum Chromodynamics: High Energy Experiments and Theory" (The International Series of Monographs on Physics, 115, Oxford University Press) 2) R. K. Ellis, W. J. Stirling, B. R. Webber : "QCD and Collider Physics" (Cambridge Monographs on Particle Physics, Nuclear Physics & Cosmology)"				
Voraussetzungen / Besonderes	Will be given as block course, language: English. For students of both ETH and University of Zurich.				

402-0737-00L	Energie und Umwelt im 21. Jahrhundert	W	6 KP	2V+1U	M. Dittmar
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen der gegenwärtigen und zukünftigen Energienutzung und deren globalen Auswirkungen besprochen. Die Vorlesung richtet sich nicht nur an Physik Studenten mit Interesse an einer sachlichen und verantwortungsbewussten Auseinandersetzung mit der Energiefrage.				
Lernziel	Naturwissenschaftler und besonders Physiker werden haeufig, und leider oft in einer emotionsgeladenen Atmosphaere, mit Fragen zur Problematik von Energie und Umwelt konfrontiert. Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen der gegenwaertigen und zukuenftigen Energienutzung und deren globalen Auswirkungen besprochen. Die Vorlesung richtet sich an Studenten mit Interesse an einer sachlichen und verantwortungsbewussten Auseinandersetzung mit der Energiefrage.				

Inhalt	<p>Einfuehrung: Energieformen, Energietraeger, Energiedichte und Energienutzung, wieviel Energie braucht/nutzt der Mensch?</p> <p>Das Prinzip der Energieerhaltung, die physikalischen Grundlagen von Waerme--Kraft Maschinen und der 2. Hauptsatz der Thermodynamik.</p> <p>Die fossilen Energieresourcen(speicher) und deren Nutzung.</p> <p>Die Verbrennung von fossilen Energiequellen und die Physik des Treibhaus-Effekts .</p> <p>Die physikalischen Grundlagen von Kernfusion und Kernspaltung, die Kernfusion in Sternen.</p> <p>Die kontrollierte Umwandlung von Kernenergie I: Kernspaltung (von der Spaltung des Uran-Atoms zur kontrollierten Kettenreaktion, eine historische Betrachtung).</p> <p>Die kontrollierte Umwandlung von Kernenergie II: Kernspaltung (die verschiedenen Arten von Kernreaktoren).</p> <p>Natuerliche und kuenstliche Radioaktivitaet, woher kommen die nuklearen Brennstoffe und die Probleme des nuklearen Abfalls.</p> <p>Eine Analyse des Tschernobyl Reaktor Unfalls und dessen Folgen, Risiko und Risikoanalysen, ein Vergleich der Gefahren von Kernreaktoren mit anderen Methoden zur Energieerzeugung.</p> <p>Die physikalischen Grundlagen der kontrollierten Kernfusion und das Weltprojekt: der ITER Fusionstestreaktor.</p> <p>Kernfusion und Kernspaltung: ``exotische" Ideen.</p> <p>Der Energietraeger Wasserstoff, Ideen und Grenzen einer Wasserstoff-Wirtschaft.</p> <p>Physikalische Betrachtung der ``sauberen" Energiequellen: Wind, Sonne, Gezeiten und Geothermik.</p> <p>Energie-Reserven und die Perspektiven fuer die naechsten 100 Jahre: einige abschliessende Betrachtungen.</p>
Skript	viele Unterlage auf der Vorlesungshomepage
Literatur	<p>http://ihp-ix2.ethz.ch/energy21/</p> <p>Die Energiefrage - Bedarf und Potentiale, Nutzung, Risiken und Kosten: Klaus Heinloth, 2003, VIEWEG ISBN: 3528131063;</p> <p>Environmental Physics: Boeker and Egbert New York Wiley 1999</p>

402-0627-00L	From Nuclear Structure to Nuclear Energy	W	6 KP	2V+1U
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>			
Kurzbeschreibung	The course aims at understanding the basics of a physical system: a nuclear fission reactor. It also initiates to the safety and sustainability issues of a complex system that massively delivers electric power, and is also part of a complex physical and chemical nuclear fuel cycle.			
Lernziel	Building on knowledge in basic disciplines (Nuclear physics, Neutronics, Heat transfer, Chemistry, Materials), understand a physical system: a nuclear fission reactor. To be initiated to the safety and sustainability issues of a complex system that massively delivers electric power, and is also part of a complex physical and chemical nuclear fuel cycle.			
Inhalt	<p>This course describes the peaceful use of the energy stored in atomic nuclei. It starts from the energy liberated by mass differences in nuclear systems and describes the mechanisms that allow for a controlled use of an energy source that originates from first principles of physics. The sustainability of this energy source is also examined. The course will address the following questions, privileging the viewpoint of the physicist:</p> <p>Nuclear structure: How do nuclei store energy? Radioactivity and reactions: How do nuclei release energy? Nucleosynthesis: Where does Uranium come from? Isotope separation: Why does one enrich uranium and how? Reactor physics: How can we create a continuous source of power from nuclear fission? Heat Transfer: How does one recover useful energy from heat? Reactor dynamics: How does one control safely the power? Materials under extreme conditions: Which materials are needed to withstand irradiation, pressure and temperature? Reactor systems: Two major nuclear plant systems of today. Accident: When the power gets out of control. Radiation and health: What are the risks for humans? Safety systems and devices: How is a safe operation designed and guaranteed? Fuel cycle: What can be made from unused mass and energy flows? Future energy systems: What will Generation 4 systems look like? Global warming and greenhouse gases: Where can nuclear energy help to mitigate? The long term vision: sustainable energy from fusion Sustainability: How sustainable is nuclear fission, today and tomorrow?</p>			
Skript	No script			

▶▶▶ **Auswahl: Theoretische Physik**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0897-00L	Introduction to String Theory	W	6 KP	3V+1U	N. Beisert, J. Brödel
Kurzbeschreibung	String theory is an attempt to quantise gravity and unite it with the other fundamental forces of nature. It combines many interesting topics of (quantum) field theory in two and higher dimensions. This course gives an introduction to the basics of string theory.				
Lernziel	The goal of this course is to provide a basic understanding and overview of the concepts and notions employed in string theory, and to prepare students for research projects in this range of topics.				

Inhalt	Topics include: Introduction Relativistic Point Particle Classical Bosonic String String Quantisation Compactification Open Strings and D-Branes Conformal Field Theory String Scattering String Backgrounds Supersymmetry and Superstrings String Dualities Effective Field Theories String Theory and the Standard Model AdS/CFT Correspondence				
Literatur	D. Tong, String Theory, lecture notes. B. Zwiebach, A First Course in String Theory, Cambridge University Press (2004). M.B. Green, J.H. Schwarz, E. Witten, Superstring Theory I, Cambridge University Press (1987). J. Polchinski, String Theory I & II, Cambridge University Press (1998). R. Blumenhagen, D. Lüst, S. Theisen, Basic Concepts of String Theory, Springer (2012). K. Becker, M. Becker, J.H. Schwarz, String Theory and M-Theory: A Modern Introduction, Cambridge University Press (2007).				
Voraussetzungen / Besonderes	Recommended: Quantum Field Theory I (in parallel)				
402-0883-63L	Symmetries in Physics	W	6 KP	2V+1U	M. Gaberdiel
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to symmetry groups in physics. It will explain the relevant mathematical background (finite groups, Lie groups and Lie algebras, as well as their representations), and show how these concepts play an important role in modern physics.				
Lernziel	The aim of the course is to give a self-contained introduction into finite group theory as well as Lie theory from a physicists point of view. Abstract mathematical constructions will be illustrated with examples from physics.				
402-0898-00L	The Physics of Electroweak Symmetry Breaking	W	6 KP	2V+1U	A. Lazopoulos
Kurzbeschreibung	The aim is to understand the need of physics beyond the Standard Model, the basic techniques of model building in theories BSM and the elements of collider physics required to analyze their phenomenological implications. After an introduction to the SM and alternative theories of electroweak symmetry breaking, we will investigate these issues in the context of models with warped extra dimensions.				
Lernziel	After the course the student should have a good knowledge of some of the most relevant theories beyond the Standard Model and have the techniques to understand those theories that have not been surveyed in the course. He or she should be able to compute the constraints on any model of new physics, its successes explaining current experimental data and its main phenomenological implications at colliders.				
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this course unit was "The Physics Beyond the Standard Model". If you already got credits for "The Physics Beyond the Standard Model" (402-0898-00L), you cannot get credits for "The Physics of Electroweak Symmetry Breaking" (402-0898-00L).				
402-0845-60L	Quantum Field Theory III <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	6 KP	2V+1U	T. K. Gehrman
Kurzbeschreibung	This course contains a comprehensive introduction to supersymmetry in quantum field theories.				
Inhalt	This course contains a comprehensive introduction to supersymmetry in quantum field theories. The lectures cover most of the relevant theoretical aspects of the subject, starting from the discussion of the supersymmetry algebra and its representations, to arrive, after the presentation of the superfield formalism, to the construction of supersymmetric field theories and of the supersymmetric version of gauge invariance. The mechanisms of supersymmetry breaking are presented, as well as some more phenomenologically-oriented topics, including the supersymmetric version of the Standard Model. Advanced topics, such as supergravity, are also briefly covered. Topics: - Introduction to supersymmetry - Supersymmetry algebra - Representations of the supersymmetry algebra - Superspace and superfields - Supersymmetric field theories - Supersymmetric gauge theories - Supersymmetry breaking - The Minimal supersymmetric Standard Model - Introduction to Supergravity				
Literatur	J. Wess and J. Bagger, "Supersymmetry and supergravity". P. C. West, "Introduction to supersymmetry and supergravity". J. Terning, "Modern supersymmetry: Dynamics and duality". S. Weinberg, "The quantum theory of fields. Vol. 3: Supersymmetry".				
402-0849-00L	Introduction to Lattice QCD	W	6 KP	2V+1U	P. De Forcrand
Kurzbeschreibung	This course offers an introduction to quantum field theories, in particular QCD, formulated on a space-time lattice. The lattice provides a non-perturbative, gauge-invariant regularization scheme for the Euclidean path integral. The course introduces both the theoretical background and the computational tools, like Monte Carlo simulations, used for the quantitative study of quarks and gluons.				
Lernziel	To gain familiarity with the formalism of lattice field theories and their numerical simulation methods.				
402-0484-00L	Experimental and Theoretical Aspects of Quantum Gases	W	6 KP	2V+1U	T. Esslinger, S. Huber
Kurzbeschreibung	Quantum Gases are the most precisely controlled many-body systems in physics. This provides a unique interface between theory and experiment, which allows addressing fundamental concepts and long-standing questions. This course is jointly given by an experimentalist and a theorist and lays the foundation for the understanding of current research in this vibrant field.				
Lernziel	The lecture conveys a basic understanding for the current research on quantum gases. Emphasis will be put on the connection between theory and experimental observation. It will enable students to read and understand publications in this field.				

Inhalt	Cooling and trapping of neutral atoms Bose and Fermi gases Ultracold collisions The Bose-condensed state Elementary excitations Vortices Superfluidity Interference and Correlations Optical lattices
Skript	no script
Literatur	C. J. Pethick and H. Smith, Bose-Einstein condensation in dilute Gases, Cambridge. Proceedings of the Enrico Fermi International School of Physics, Vol. CXL, ed. M. Inguscio, S. Stringari, and C.E. Wieman (IOS Press, Amsterdam, 1999).
Voraussetzungen / Besonderes	Former related course: "From Bose-Einstein Condensation to Synthetic Quantum Many-Body Systems"

402-0811-00L	Programming Techniques for Scientific Simulations I	W	5 KP	2V+2U	M. Troyer
Kurzbeschreibung	This lecture provides an overview of programming techniques for scientific simulations. The focus is on advanced C++ programming techniques and scientific software libraries. Based on an overview over the hardware components of PCs and supercomputer, optimization methods for scientific simulation codes are explained.				

402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolations, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Prüfung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				

402-0461-00L	Quantum Information Theory	W	8 KP	3V+1U	J. Renes
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to introduce the foundations of quantum information theory. It starts with a brief introduction to the mathematical theory of information and then discusses the basic information-theoretic aspects of quantum mechanics. Further topics include applications such as quantum cryptography and quantum computing.				
Lernziel	The course gives an insight into the notion of information and its relevance to physics and, in particular, quantum mechanics. It also serves as a preparation for further courses in the area of quantum information sciences.				

►►► Auswahl: Astronomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0353-63L	Observational Techniques in Astrophysics	W	6 KP	2V+1U	K. Schawinski
Kurzbeschreibung	The course introduces real-world observational tools, analysis techniques and software packages used in astrophysics research in conjunction with discussions of current topics in astrophysics, with a special focus on active galaxies. The course will include the analysis of real data from a variety of observatories.				
Lernziel	The goal of the course is to familiarise students with current tools and methods and prepare them for astrophysics research.				
Voraussetzungen / Besonderes	Astrophysics I and II are not required, but recommended. Significant computer & programming skills useful.				
402-0375-63L	Statistical Methods in Cosmology and Astrophysics	W	6 KP	2V+1U	A. Amara
Kurzbeschreibung	Statistical methods play a vital role in modern cosmology and astrophysics studies. This course will give an overview of the statistical principles and tools that are used in these fields. Topics covered will include basic probability theory, Bayesian inference, hypothesis testing, sampling and estimators.				
Lernziel	Develop an understanding of basic probability and statistical theory. Gain practical knowledge of statistical methods commonly used in cosmology and astrophysics.				
Voraussetzungen / Besonderes	Credit or current enrollment in Astrophysics I is recommended but not required				

►►► Auswahl: Neuroinformatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1035-00L	Dynamische Systeme in der Biologie	W	6 KP	2V+1U	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs benutzt die Konzepte der dynamischen Systeme (Vorlesung "Berechenbares Chaos in dynamischen Systemen") für die Beschreibung markanter Phänomene in komplexen Beispielen aus der Populationsdynamik, Neuroinformatik und Systembiologie. Eine besondere Bedeutung fällt dabei Grenzykluslösungen und ihren Kopplungen zu.				
Lernziel	Anwenden von Konzepten der Nichtlinearen Dynamik auf biologische Systeme. Kombinieren von theoretischer Modellierung und unterstützenden Computersimulationen.				
227-1033-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements and their interaction in parallel networks.				

Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the structure, function and plasticity of biological neurons and neural networks. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. The high parallelism and connectivity of neuromorphic circuits permit structures with massive feedback without iterative methods and convergence problems and real-time processing networks for high-dimensional signals (e.g. vision). Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, multipliers, power-law circuits, resistive networks, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception and layout of such circuits with a set of inexpensive software tools, ending with an optional submission of a mini-project for CMOS fabrication.

Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.

227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, G. Indiveri
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				

►►► Auswahl: Biophysik, Physikalische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1601-00L	Biophysics of Biological Macromolecules	W	6 KP	2V+1U	G. Wider, F. Allain, A. Cléry, M. Schubert
Kurzbeschreibung	This lecture course targets physics students and students of interdisciplinary sciences (major physics) for their education in biophysics. In this course the basics of molecular biology are presented bearing in mind the special interests of the physics students.				
Lernziel	Basics of molecular biology and biophysics in view of the special interest of students in physics.				
Inhalt	This lecture course targets physics students and students of interdisciplinary sciences (major physics) for their education in biophysics. In this course the basics of molecular biology are presented bearing in mind the special interests of the physics students. The topics include: properties of biological macromolecules, introduction to the genetic system of E.coli bacteria, transcription, translation, discussion of structure and function of proteins, quantitative description of enzyme function and allosteric interactions, biotechnology, introduction to optical spectroscopy, X-ray crystallography and nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy of biopolymers in solution.				
Skript	- additional documentation in support of text book				
Voraussetzungen / Besonderes	small classes with active participation of students				

►►► Auswahl: Medizinphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0341-00L	Medical Physics I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of medical radiation physics. Functional chain due to radiation exposure from the primary physical effect to the radiobiological and medically manifest secondary effects. Dosimetric concepts of radiation protection in medicine. Mode of action of radiation sources used in medicine and its illustration by means of Monte Carlo simulations.				
Lernziel	Understanding the functional chain from primary physical effects of ionizing radiation to clinical radiation effects. Dealing with dose as a quantitative measure of medical exposure. Getting familiar with methods to generate ionizing radiation in medicine and learn how they are applied for medical purposes. Eventually, the lecture aims to show the students that medical physics is a fascinating and evolving discipline where physics can directly be used for the benefits of patients and the society.				
Inhalt	The lecture is covering the basic principles of ionizing radiation and its physical and biological effects. The physical interactions of photons as well as of charged particles will be reviewed and their consequences for medical applications will be discussed. The concept of Monte Carlo simulation will be introduced in the exercises and will help the student to understand the characteristics of ionizing radiation in simple and complex situations. Fundamentals in dosimetry will be provided in order to understand the physical and biological effects of ionizing radiation. Deterministic as well as stochastic effects will be discussed and fundamental knowledge about radiation protection will be provided. In the second part of the lecture series, we will cover the generation of ionizing radiation. By this means, the x-ray tube, the clinical linear accelerator, and different radioactive sources in radiology, radiotherapy and nuclear medicine will be addressed. Applications in radiology, nuclear medicine and radiotherapy will be described with a special focus on the physics underlying these applications.				
Skript	A script will be provided.				
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				

Lernziel The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.

As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.

The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.

High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.

Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.

Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.

3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.

Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.

402-0787-00L Medical Imaging and Therapeutic Applications of Particle Physics W 6 KP 2V+1U A. J. Lomax

Findet dieses Semester nicht statt.

Kurzbeschreibung The most important spin-offs of particle physics, in particular medical applications together with the physical foundations are discussed. Subjects: Synchrotron radiation, tumor treatment with particle beams, irradiation of technical products and food, medical imaging: CT, MRI, SPECT, PET and ultra-sound, large area radiography with digital detectors and accelerator driven systems.

Lernziel The lecture series is focused on some of the major spin-offs from particle physics research, particularly in the area of medical sciences. Particle and accelerator physics are often best known for the large scale physics experiments performed at world famous physics laboratories like CERN or Fermilab. At these institutes, extremely high energy accelerators are used to reconstruct, amongst other things, the conditions at the very beginning of our universe. What is probably less well known is some of the perhaps even more important spin-offs that have resulted from this research.

In this lecture series, we will outline a number of applications that are directly indebted to the developments made in particle physics, in particular in the direction of medicine. After a review of the course (Lecture 1), we will begin by reviewing accelerator technology, from the first, small-scale particle accelerators of the 1920s and 30s, through to modern day accelerators for both large-scale physics experiments and medical applications (Lecture 2). In Lecture 3, some non-medical applications will be described, including accelerator-driven energy production and methods for the reduction of radioactive waste.

The following five lectures (4-8) will then concentrate on the production and medical applications of synchrotron radiation, a problem for high energy acceleration of charged particles, but an effect, which can be used beneficially in many areas of the bio-sciences, from protein analysis through to high resolution computer tomographic imaging for tissue analysis. It will be also addressed how particle physics research, especially in the area of detector physics, has had impact on medical imaging technology.

For the next three lectures (9-11), we will turn our attentions to therapeutic applications of accelerators, with particular emphasis on particle-based radiotherapy, including proton, heavy ion and Boron Neutron Capture Therapy. We will also touch here on some more esoteric approaches now being investigated using synchrotron radiation, namely micro-beam therapy. The course will be rounded off with a review of the biomedical applications of ion beams, such as the analytical uses of Proton Induced X-ray Emission (PIXE) for analyzing protein structures (Lecture 12) and a tour of the Synchrotron Light Source and proton therapy facility at the Paul Scherrer Institute (Lecture 13).

After completion of this course, it is hoped that the student has a thorough understanding of the importance of particle physics research in the medical (and other) fields, and can understand the close interrelationship between basic science research and its application to many real world areas.

Voraussetzungen / Besonderes The former title of this course was "Medical Spin-Offs from Particle Physics".

►►► Auswahl: Umweltphysik

Nummer Titel Typ ECTS Umfang Dozierende

402-0572-00L Aerosols I: Physical and Chemical Principles W 4 KP 2V+1U M. Gysel Beer, U. Baltensperger, H. Burtscher

Kurzbeschreibung Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.

Lernziel Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.

Inhalt Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerosoldynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.

Skript Es werden Beilagen abgegeben

Literatur - Willeke K. and Baron P. A. (eds), Aerosol Measurement, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993.

- Hinds W. C., Aerosol Technology, John Wiley & Sons, New York, 1982.

- Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998.

►►► Auswahl: Mathematik

Nummer Titel Typ ECTS Umfang Dozierende

401-3531-00L Differential Geometry I W 11 KP 4V+2U M. Eichmair

Kurzbeschreibung	In rough terms, we will cover curves in Euclidean space, submanifolds of Euclidean space, and elements of abstract differential and Riemannian geometry. We will cover the following "big" theorems: Jordan curve theorem, theorems of Jellet-Liebmann, Hopf-Rinow, Bonnet-Myers, Gauss-Bonnet, and Hadamard.			
Lernziel	Introduction to differential geometry			
401-3461-00L	Funktionalanalysis I	W	10 KP	4V+1U M. Struwe
Kurzbeschreibung	Baire Kategorie; Banach Raume und lineare Abbildungen; Prinzipien der Funktionalanalysis: Satz von der offenen Abbildung, Satz vom abgeschlossenen Graphen, Prinzip der gleichmaessigen Beschraenktheit, Satz von Hahn-Banach; Konvexitat; reflexive Raume; Spektraltheorie.			
Skript	M. Struwe: "Funktionalanalysis I".			
401-3601-00L	Probability Theory	W	10 KP	4V+1U P. Nolin
Kurzbeschreibung	Basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time			
Lernziel	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.			
Inhalt	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.			
Skript	available, will be sold in the course			
Literatur	R. Durrett, Probability: Theory and examples, Duxbury Press 1996 J. Jacod and P. Protter, Probability essentials, Springer 2004 A. Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2006 J. Neveu, Bases mathematiques du calcul des probabilites, Masson 1980 D. Williams, Probability with martingales, Cambridge University Press 1991			
401-3621-00L	Fundamentals of Mathematical Statistics	W	10 KP	4V+1U S. van de Geer
Kurzbeschreibung	The course covers the basics of inferential statistics.			
401-4765-63L	Methods of Geometric Analysis in Fluid Mechanics	W	8 KP	4V D. Christodoulou
Kurzbeschreibung	The course shall cover the methods of geometric analysis introduced in the work of D. Christodoulou on the formation of shocks in 3-dimensional fluids.			
Lernziel	The objective is to familiarize mathematics and physics graduate students to the methods of geometric analysis introduced by D. Christodoulou in his work on the formation of shocks in 3-dimensional fluids. The methods are generally applicable to nonlinear systems of partial differential equations of hyperbolic type deriving from an action principle, such as the equations of continuum mechanics and those of the electrodynamics of continuous nonlinear media.			
Inhalt	The evolution of a material continuum such as a fluid or an elastic solid, and likewise the evolution of the electromagnetic field in a nonlinear continuous medium, is described by a nonlinear system of partial differential equations which derives from an action principle and is of hyperbolic type. A common feature of the corresponding Lagrangians is that they do not depend quadratically on the "velocities" that is on the derivatives of the unknowns. As a consequence of this, singularities called "shocks" develop starting from smooth initial conditions. The detailed analysis of how this happens in the physical case of a fluid with an arbitrary equation of state in 3 spatial dimensions is the subject of the monograph by D. Christodoulou "The Formation of Shocks in 3-Dimensional Fluids". This monograph treats the problem in the framework of special relativity. A follow up monograph by D. Christodoulou and S. Miao treats the same problem in the classical non-relativistic framework. The central concept on which the approach is based is that of the acoustical spacetime manifold. On the basis of this concept, methods of geometric analysis are developed which lead to the proof of theorems covering the closure of the maximal smooth development of the initial data and showing in particular that the boundary of its domain has a singular part where the inverse density of foliations by outgoing null hypersurfaces vanishes. The theorems give a detailed description of the geometry of the singular boundary and of the behavior of the solutions at this boundary. A complete picture of shock formation in fluid mechanics is thereby obtained.			
Skript	Lecture notes shall become available on the web as the course progresses.			
Literatur	D. Christodoulou : "The Formation of Shocks in 3-Dimensional Fluids", EMS Monographs in Mathematics, EMS Publishing House, 2007, ISBN 978-3-03719-031-9. D. Christodoulou, S. Miao : "Compressible Flow and Euler's Equations", http://arxiv.org/abs/1212.2867			
Voraussetzungen / Besonderes	Real Analysis, Differential Geometry.			
401-4813-63L	Chiral Algebras, Vertex Algebras, and Factorization Algebras	W	6 KP	3G G. Fortuna
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to give an introduction to the structure theory of vertex algebras and to relate it to the notion of chiral algebras and factorization algebras.			
Inhalt	see www.math.ethz.ch/mathphysics/giorgia_course			
Literatur	Suggested books and notes: Bellinson, Alexander, and Vladimir Guerschikov. Chiral algebras. Vol. 51. Providence, RI: American Mathematical Society, 2004. Frenkel, Edward, and David Ben-Zvi. Vertex algebras and algebraic curves. Vol. 88. Providence: American Mathematical Society, 2001. Kac, Victor G. Vertex algebras for beginners. No. 10. American Mathematical Soc., 1998. Notes (Available online): - N. Rozenblyum. Modules Over a Chiral Algebra, http://arxiv.org/pdf/1010.1998v1.pdf . - Notes on Vertex algebras. http://w3.impa.br/~heluani/files/lect.pdf .			

Voraussetzungen / Prerequisites:
Besonderes To attend this class, you need to be familiar with finite dimensional Lie algebras and have some familiarity with category theory (e.g. the notion of adjoint functors, conservative functors, faithfulness and fully-faithfulness of functors).
An approximative knowledge of the theory of D-modules over a scheme is also preferable but not mandatory. During the course, the basic and relevant notions of D-modules will be explained.
Problems and exercises:
Every week, a certain amount of problems will be proposed in class. Solving them is not a requirement for passing the class. However, due to the amount of material that will be covered in this class, it is highly recommended that you try to solve as many of them as possible. Most of the time, solving problems will be essential for a good understanding of the class.

►►► Auswahl: Wahlfächer der Uni Zürich

Dozierende der Uni Zürich empfehlen folgende Lehrveranstaltungen ausdrücklich auch den Studierenden der Physik an der ETH Zürich. Die entsprechenden Mobilitäts-Kreditpunkte sind nur nach Bewilligung durch den Studienvorsteher anrechenbar. Gesuche nimmt das Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat/staff/amstad) entgegen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-7851-00L	Theoretical Astrophysics	W	10 KP	4V+1U	L. M. Mayer
Kurzbeschreibung	From the formation of the stars, of planets and of our Galaxy, to weighing black holes and looking for dark matter, this course shows how much we can learn about the Universe using the knowledge of basic physics, from dynamics to fluid-dynamics and radiative processes.				
Literatur	Galactic Dynamics (Binney & Tremaine, Princeton University Press) The Formation of Stars (Stahler & Palla, Wiley) Black Holes, White Dwarfs and Neutron Stars (Shapiro & Teukolski, Wiley) Astrophysics of Stars (Padmanabhan) handouts given during lectures and lecture notes/slides on the web				
Voraussetzungen / Besonderes	Introduction to Astronomy is recommended but not mandatory. The course will exploit basic knowledge of Newtonian dynamics, electro-dynamics, fluid-dynamics and atomic physics.				
	Former course title: Astrophysical Dynamics.				

►► Allgemeine Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich zur individuellen Auswahl offen - mit folgenden Einschränkungen: Lehrveranstaltungen aus den ersten beiden Studienjahren eines Bachelor-Curriculums der ETH Zürich sowie Lehrveranstaltungen des Pflichtwahlfachs GESS sind nicht als allgemeines Wahlfach anrechenbar. Die Dozierenden folgender Lehrveranstaltungen empfehlen sie ausdrücklich den Studierenden der Physik. (Für die Lehrveranstaltungen in dieser Liste können Sie die Kategorie "Allgemeine Wahlfächer" direkt in myStudies zuordnen. Für die Kategoriezuordnung anderer zugelassener Lehrveranstaltungen lassen Sie bei der Prüfungsanmeldung "keine Kategorie" ausgewählt und wenden Sie sich nach dem Verfügen des Prüfungsergebnisses an das Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat/staff/amstad).)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0433-00L	Advanced Physical Chemistry: Statistical Thermodynamics	W	7 KP	3G	F. Merkt
Kurzbeschreibung	Introduction to statistical mechanics and thermodynamics. Prediction of thermodynamic and kinetic properties from molecular data.				
Lernziel	Introduction to statistical mechanics and thermodynamics. Prediction of thermodynamic and kinetic properties from molecular data.				
Inhalt	Basics of statistical mechanics and thermodynamics of classical and quantum systems. Concept of ensembles, microcanonical and canonical ensembles, ergodic theorem. Molecular and canonical partition functions and their connection with classical thermodynamics. Translational, rotational, vibrational, electronic and nuclear spin partition functions of gases. Determination of the equilibrium constants of gas phase reactions. Transition state theory and its connection with collision theory. Description of ideal gases and ideal crystals.				
Skript	See homepage of the lecture.				
Literatur	See homepage of the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Chemical Thermodynamics, Reaction Kinetics, Molecular Quantum Mechanics and Spectroscopy; Mathematical Foundations (Analysis, Combinatorial Relations, Integral and Differential Calculus)				
151-0163-00L	Nuclear Energy Conversion	W	4 KP	2V+1U	H.-M. Prasser
Kurzbeschreibung	Physikalische Grundlagen der Kernspaltung und der Kettenreaktion, thermische Auslegung, Aufbau, Funktion, und Betrieb von Kernreaktoren und Kernkraftwerken, Leichtwasserreaktoren und andere Reaktortypen, Konversion und Brüten				
Lernziel	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Energieerzeugung in Kernkraftwerken, über Aufbau und Funktion der wichtigsten Reaktortypen sowie über den Kernbrennstoffkreislauf mit Schwerpunkt auf Leichtwasserreaktoren. Sie erhalten die mathematisch-physikalischen Grundlagen für quantitative Abschätzungen zu den wichtigsten Aspekten der Auslegung, des dynamischen Verhaltens und der Stoff- und Energieströme.				
Inhalt	Neutronenphysikalische Grundlagen von Kernspaltung und Kettenreaktion. Thermodynamische Grundlagen von Kernreaktoren. Auslegung des Reaktorkerns. Einführung in das dynamische Verhalten von Kernreaktoren. Überblick über die wichtigsten Reaktortypen, Unterschied zwischen thermischen Reaktoren und Brutreaktoren. Aufbau und Betrieb von Kernkraftwerken mit Druck- und Siedewasserreaktoren, Rolle und Funktion der wichtigsten Sicherheitssysteme, Besonderheiten des Energieumwandlungsprozesses. Entwicklungstendenzen in der Reaktortechnik.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden verteilt. Vielfältiges Angebot an zusätzlicher Literatur und Informationen unter http://www.lke.mavt.ethz.ch/education/material/NucEnConv				
Literatur	Dieter Smidt: Reaktortechnik, Band 1 und Band 2, G. Braun Karlsruhe, 1971				
151-0103-00L	Fluidodynamik II	W	3 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny
Kurzbeschreibung	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen der Fluidodynamik. Grundbegriffe, Phänomene und Gesetzmässigkeiten von drehungsfreien, drehungsbehafteten und eindimensionalen kompressiblen Strömungen vermitteln				
Inhalt	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, komplexe Darstellung, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss				
Skript	ja (Siehe auch untenstehende Information betreffend der Literatur.)				

Literatur	P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling: Fluid Mechanics, Academic Press, 5th ed., 2011 (includes a free copy of the DVD "Multimedia Fluid Mechanics")				
Voraussetzungen / Besonderes	Fluiddynamik I, Thermodynamik I				
151-0213-00L	Fluid Dynamics with the Lattice Boltzmann Method	W	4 KP	3G	I. Karlin
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to theoretical foundations and practical usage of the Lattice Boltzmann Method for fluid dynamics simulations.				
Lernziel	Methods like molecular dynamics, DSMC, lattice Boltzmann etc are being increasingly used by engineers all over and these methods require knowledge of Kinetic theory and statistical mechanics which are traditionally not taught at engineering departments. The goal of this course is to give an introduction to ideas of kinetic theory and non-equilibrium thermodynamics with a focus on developing simulation algorithms and their realizations.				
Inhalt	<p>During the course, students will be able to develop a lattice Boltzmann code on their own. Practical issues about implementation and performance on parallel machines will be demonstrated hands on.</p> <p>The course will also include a review of topics of current interest in various fields of fluid dynamics, such as multiphase flows, reactive flows, microflows among others.</p> <p>1. Background: Elements of statistical mechanics and kinetic theory: Particle's distribution function, Liouville equation, entropy, ensembles; Kinetic theory: Boltzmann equation, H-theorem, hydrodynamic limit and derivation of Navier-Stokes equations, Chapman-Enskog method, Grad method, boundary conditions; mean-field interactions, Vlasov equation; Kinetic models: BGK model, generalized BGK model for mixtures, chemical reactions.</p> <p>2. Basics of the Lattice Boltzmann Method and Simulations: Minimal kinetic models: lattice Boltzmann method for single-component fluid, discretization of velocity space, time-space discretization, boundary conditions, forcing, thermal models, mixtures.</p> <p>3. Hands on: Development of the basic lattice Boltzmann code and its validation on standard benchmarks (Taylor-Green vortex, lid-driven cavity flow etc).</p> <p>4. Practical issues of LBM for fluid dynamics simulations: Lattice Boltzmann simulations of turbulent flows; numerical stability and accuracy.</p> <p>5. Microflow: Rarefaction effects in moderately dilute gases; Boundary conditions, exact solutions to Couette and Poiseuille flows; micro-channel simulations.</p> <p>6. Advanced lattice Boltzmann methods: Entropic lattice Boltzmann scheme, subgrid simulations at high Reynolds numbers; Boundary conditions for complex geometries.</p> <p>7. Introduction to LB models beyond hydrodynamics: Relativistic fluid dynamics; flows with phase transitions.</p>				
Skript	Lecture notes on the theoretical parts of the course will be made available. Selected original and review papers are provided for some of the lectures on advanced topics. Handouts and basic code framework for implementation of the lattice Boltzmann models will be provided.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course addresses mainly graduate students (MSc/Ph D).				
151-0105-00L	Quantitative Flow Visualization	W	4 KP	2V+1U	T. Rösgen
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to digital image analysis in modern flow diagnostics. Different techniques which are discussed include image velocimetry, laser induced fluorescence, liquid crystal thermography and interferometry. The physical foundations and measurement configurations are explained. Image analysis algorithms are presented in detail and programmed during the exercises.				
Lernziel	Introduction to modern imaging techniques and post processing algorithms with special emphasis on flow analysis and visualization. Understanding of hardware and software requirements and solutions. Development of basic programming skills for (generic) imaging applications.				
Inhalt	<p>Fundamentals of optics, flow visualization and electronic image acquisition. Frequently used image processing techniques (filtering, correlation processing, FFTs, color space transforms). Image Velocimetry (tracking, pattern matching, Doppler imaging). Surface pressure and temperature measurements (fluorescent paints, liquid crystal imaging, infrared thermography). Laser induced fluorescence. (Digital) Schlieren techniques, phase contrast imaging, interferometry, phase unwrapping. Wall shear and heat transfer measurements. Pattern recognition and feature extraction, proper orthogonal decomposition.</p>				
Skript	available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fluiddynamics I, Numerical Mathematics, programming skills. Language: German on request.				
151-0911-00L	Introduction to Plasmonics	W	4 KP	2V+1U	D. J. Norris
Kurzbeschreibung	This course provides fundamental knowledge of surface plasmon polaritons and discusses their applications in plasmonics.				
Lernziel	Electromagnetic oscillations known as surface plasmon polaritons have many unique properties that are useful across a broad set of applications in biology, chemistry, physics, and optics. The field of plasmonics has arisen to understand the behavior of surface plasmon polaritons and to develop applications in areas such as catalysis, imaging, photovoltaics, and sensing. In particular, metallic nanoparticles and patterned metallic interfaces have been developed to utilize plasmonic resonances. The aim of this course is to provide the basic knowledge to understand and apply the principles of plasmonics. The course will strive to be approachable to students from a diverse set of science and engineering backgrounds.				

Inhalt	Fundamentals of Plasmonics - Basic electromagnetic theory - Optical properties of metals - Surface plasmon polaritons on surfaces - Surface plasmon polariton propagation - Localized surface plasmons Applications of Plasmonics - Waveguides - Extraordinary optical transmission - Enhanced spectroscopy - Sensing - Metamaterials				
Skript	Class notes and handouts				
Literatur	S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications, 2007, Springer				
Voraussetzungen / Besonderes	Physics I, Physics II				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	Programming models and languages: 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo				
Skript	Class notes, handouts				
227-1047-00L	The Neurobiology of Consciousness	W	3 KP	2V	D. Kiper, A. Gamma
Kurzbeschreibung	This seminar reviews the neural correlates of consciousness (NCC). We review recent research focusing on neural events responsible for conscious perception, with a particular emphasis on the visual system.				
Lernziel	The course's goal is to give an overview of the contemporary state of consciousness research, with emphasis on the contributions brought by modern cognitive neuroscience. We aim to clarify concepts, explain their philosophical and scientific backgrounds, and to present experimental protocols that shed light on a variety of consciousness related issues.				
Inhalt	The course includes discussions of scientific as well as philosophical articles. We review current schools of thought, models of consciousness, and proposals for the neural correlate of consciousness (NCC).				
Skript	None				
Literatur	We display articles pertaining to the issues we cover in the class on the course's webpage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Since we are all experts on consciousness, we expect active participation and discussions!				
151-0621-00L	Microsystems Technology	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozesstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozesstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				
Inhalt	- Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik.				
Skript	Handouts (online erhältlich)				
Literatur	- S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology - W. Menz, J. Mohr, O.Paul: Microsystem Technology - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II				
227-0385-00L	Biomedical Imaging	W	4 KP	3G	S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	Understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. Develop the mathematical framework to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods.				

Inhalt	X-ray imaging Computed tomography Single photon emission tomography Positron emission tomography Magnetic resonance imaging Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts: Biomedical Imaging				
Literatur	Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications by Andrew Webb, Nadine Barrie Smith, Cambridge University Press				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchar, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				
227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, K. S. Mader
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.				
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochaufgelösten zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreicheren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind.				
	Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlröhren, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen.				
	Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.				
Skript	Online verfügbar				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.				
227-0157-00L	Halbleiter-Bauelemente: Physikalische Grundlagen und Simulation	W	4 KP	3G	A. Schenk
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die physikalischen Grundlagen moderner Halbleiter-Bauelemente, sowie die Grundlagen ihrer Modellierung und numerischen Simulation. Dazu wird notwendiges Basiswissen in Quantenmechanik, Halbleiterphysik und Bauelemente-Physik vermittelt. Computersimulationen der wichtigsten Bauelemente und interessanter physikalischer Effekte ergänzen die Vorlesung.				
Lernziel	Die Vorlesung zielt auf das Verständnis der physikalischen Grundlagen moderner Halbleiter-Bauelemente, sowie auf die Grundlagen ihrer Modellierung und numerischen Simulation. Dazu werden bestimmte Voraussetzungen in Quantenmechanik, Halbleiterphysik und Bauelemente-Physik vermittelt.				
Inhalt	Transport-Modelle für Halbleiter-Bauelemente (Quanten-Transport, Boltzmann-Gleichung, Drift-Diffusions-Modell, hydrodynamisches Modell), Silizium (intrinsische Eigenschaften, Streuprozesse), Beweglichkeit kalter und heisser Ladungsträger, Rekombination (Shockley-Read-Hall-Statistik, Auger-Rekombination), Stossionisation, Metall-Halbleiter-Kontakt, Metall-Isolator-Halbleiter-Struktur und Hetero-Übergänge. Inhalt der Übungen ist die Funktionsweise bestimmter Bauelemente, wie Einzel-Elektron-Transistor, Resonant-Tunnel-Diode, pn-Diode, Bipolar-Transistor, MOSFET und Laser. Dazu werden numerische Simulationen mit dem Bauelemente-Simulator Sentaurus-Synopsys durchgeführt, wo die jeweils in der Vorlesung behandelten physikalischen Effekte am Computer nachvollzogen werden.				
Skript	Das Vorlesungs-Skript (in Buchform) kann von der web site http://www.iis.ee.ethz.ch/~schenk/vorlesung heruntergeladen werden.				
Literatur	Das Skript (in Buchform) ist ausreichend. Zusätzliche Literatur wird in der Vorlesung empfohlen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I+II, Halbleiterbauelemente (4. Semester).				
227-0147-00L	VLSI II: Design of Very Large Scale Integration Circuits	W	7 KP	5G	H. Kaeslin, N. Felber
Kurzbeschreibung	Diese weiterführende Lehrveranstaltung in der Reihe VLSI behandelt alle Aspekte des Entwurfs digitaler ASICs von der Netzliste bis zum Layout unter Berücksichtigung diverser parasitärer Effekte (Clock Skew, Metastabilität, Ground Bounce, IR-Drop, Elektromigration, ESD, Latchup). Ebenfalls behandelt werden Wirtschaftlichkeit und Leitung von VLSI Projekten.				
Lernziel	Digitale VLSI-Schaltungen zu entwerfen wissen, welche funktionssicher, testbar, langlebig, und wirtschaftlich sinnvoll sind.				

Inhalt	<p>Diese weiterführende Lehrveranstaltung behandelt sowohl technische Aspekte auf Schaltungs- und Layout-Niveau als auch ökonomische Fragen hochintegrierter Schaltungen. Behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grenzen der funktionellen Designverifikation, testgerechter Schaltungsentwurf. - Synchrone Taktungsdisziplinen im Vergleich, Clock Skew, Taktverteilung, Input/Output Timing. - Synchronisation und Metastabilität. - Schaltungstechnik von CMOS Gattern, Flip-Flops und RAM Speichern auf Transistorniveau. - Weshalb benötigen CMOS Schaltungen überhaupt Energie? - Leistungsabschätzung und Low-Power Design. - Forschungsrichtungen für energieeffizienteres Rechnen. - Layoutbedingte parasitäre Effekte, Leitungsverzögerung, statische Timing Analyse. - Schaltströme, induktiv sowie resistiv bedingte Spannungsabfälle, Speisungsverteilung. - Floorplanning, Chip Assembly, Packaging. - Layout-Entwurf auf Masken-Niveau, Layoutverifikation. - Elektromigration, ESD und Latch-up. - Formen der industriellen Zusammenarbeit in der Mikroelektronik. - Worauf man beim Einsatz Virtueller Komponenten achten muss. - Kostenstrukturen der ASIC Entwicklung und Herstellung. - Anforderungen der Märkte, Entscheidungskriterien sowie Fallbeispiele. - Ausbeutemodelle. - Wege zur Fabrikation kleiner Stückzahlen. - Marktüberlegungen mit Fallbeispielen. - Leitung von VLSI Projekten. <p>Die Übungen führen durch den physischen Entwurf (Floorplanning, Platzierung, Verdrahtung, Takt- und Speisungsverteilung, Layoutverifikation) bis zu den verifizierten GDS II Fabrikationsdaten. Dabei gelangen industrielle CAD-Tools zum Einsatz.</p>
Skript	Englischsprachiges Vorlesungsskript.
Literatur	Sämtliche Unterlagen in englischer Sprache. H. Kaeslin: "Digital Integrated Circuit Design, from VLSI Architectures to CMOS Fabrication" Cambridge University Press, 2008, ISBN 9780521882675
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Highlight: Es wird die Möglichkeit geboten einen Chip nach eigenen Ideen zu entwickeln, welcher anschliessend tatsächlich fabriziert wird! Ein solches Projekt wird in Form einer Semesterarbeit am Institut für Integrierte Systeme parallel zum Besuch von VLSI II durchgeführt.</p> <p>Voraussetzungen: "VLSI I: von Architektur zu hochintegrierter Schaltung und FPGA" oder gleichwertige Kenntnisse.</p> <p>Weiterführende Informationen: http://www.iis.ee.ethz.ch/stud_area/vorlesungen/vlsi2.en.html</p>

151-0620-00L	Embedded MEMS Lab	W	5 KP	3P	C. Hierold, S. Blunier, M. Muoth
Kurzbeschreibung	Praktischer Kurs: Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen und führen diese in Reinräumen selbständig durch. Sie erlernen ausserdem die Anforderungen für die Arbeit in Reinräumen. Die Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet. Beschränkte Platzzahl				
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen. Sie führen diese in Laboren und Reinräumen selbständig durch. Die Teilnehmer erlernen ausserdem die speziellen Anforderungen (Sauberkeit, Sicherheit, Umgang mit Geräten und gefährlichen Chemikalien) für die Arbeit in Reinräumen und Laboren. Die gesamte Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet.				
Inhalt	<p>Unter Anleitung werden die Einzelprozessschritte der Mikrosystem- und Siliziumprozessertechnik zur Herstellung eines Beschleunigungssensors durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Photolithographie, Trockenätzen, Nassätzen, Opferschichtätzung, Kritische-Punkt-Trocknung, diverse Reinigungsprozesse - Aufbau- und Verbindungstechnik am Beispiel der elektrischen Verbindung von MEMS und elektronischer Schaltung in einem Gehäuse - Funktionstest und Charakterisierung des MEMS - Schriftliche Dokumentation und Auswertung der gesamten Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung 				
Skript	Ein Skript wird an der erste Veranstaltung verteilt.				
Literatur	Das Skript ist ausreichend für die erfolgreiche Teilnahme des Praktikums.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Die Teilnahme an allen hier aufgeführten Veranstaltungen ist Pflicht. Beschränkte Platzzahl, sehen Sie den englischen Text:</p> <p>Participating students are required to provide proof that they have personal accident insurance prior to the start of the laboratory portion of the course.</p> <p>This master's level course is limited to 15 students per semester for safety and efficiency reasons. If there are more than 15 students registered, we regret to restrict access to this course by the following rules:</p> <p>Priority 1: master students of the master's program in "Micro and Nanosystems"</p> <p>Priority 2: master students of the master's program in "Mechanical Engineering" with a specialization in Nanoscale Engineering (MAVT-tutors Profs Dual, Hierold, Nelson, Poulidakos, Pratsinis, Stemmer), who attended the bachelor course "Microsystems Technology" successfully</p> <p>Priority 3: master students (8th semester of a diploma program or 2nd semester of a master's program), who attended the bachelor course "Microsystems Technology" successfully</p> <p>Priority 4: all other students (PhD, bachelor), who attended the bachelor course "Microsystems Technology" successfully</p> <p>If there are more students in one of these priority groups than places available, we will decide by drawing lots. Students will be notified at the first meeting of the course as to whether they are able to participate.</p> <p>The course is offered in autumn and spring semester.</p>				

529-0443-00L	Advanced Magnetic Resonance	W	7 KP	3G	B. H. Meier, M. Ernst
Kurzbeschreibung	The course is for advanced students and covers selected topics from magnetic resonance spectroscopy. This year, the lecture will introduce and discuss relaxation theory and its applications in magnetic resonance.				

Lernziel	The aim of the course is to familiarize the students with the basic concepts of magnetic resonance relaxation theory in liquids and solids. Starting from the mathematical description of spin dynamics, the effect of stochastic motional processes on the density operator will be analyzed. In the end students should understand the Redfield formulation of relaxation and be able to understand the effect of dynamics on magnetic resonance experiments.			
Inhalt	The aim of the course is to familiarize the students with the basic concepts of magnetic resonance relaxation theory in liquids and solids. Starting from the mathematical description of spin dynamics, the effect of stochastic motional processes on the density operator will be analyzed. In the end students should understand the Redfield formulation of relaxation and be able to understand the effect of dynamics on magnetic resonance experiments.			
Skript	A script which covers the topics will be distributed in the lecture and will be accessible through the web page http://www.ssnmr.ethz.ch/education/			
327-1220-00L	Crystal Optics with Intense Light Sources	W	4 KP	3V+1U M. Fiebig
Kurzbeschreibung	An introduction to polarization optics is given before optical properties following from crystal symmetry are discussed. Particular emphasis will be put on magneto-optical properties of crystals. Lasers as prototypical intense light sources will be introduced before advanced topics such as the determination of magnetic structures and interactions by nonlinear magneto-optics are discussed.			
Lernziel	Because of their aesthetic nature crystals are termed "flowers of mineral kingdom". The aesthetic aspect is closely related to the symmetry of the crystals which in turn determines their optical properties. It is the purpose of this course to stimulate the understanding of these relations. Particular emphasis will be put on the optical properties of crystals exposed to intense light fields (laser light), on nonlinear crystal-optical phenomena, and on optical properties related to ferroic order.			
Inhalt	(1) Macroscopic description of crystal-optical effects (2) Light polarization (3) Crystal-optical effects in the absence of external fields (4) Crystal-optical effects in the presence of external fields (5) Magneto-optics (6) Microscopic description of crystal-optical effects (7) Nonlinear optics (8) Laser (9) Nonlinear optics, ultrafast optics, and ferroic order			
Skript	Transparencies shown during the course will be provided online.			
Literatur	R. R. Birss, Symmetry and Magnetism, North-Holland (1966) R. E. Newnham: Properties of Materials : Anisotropy, Symmetry, Structure, Oxford University (2005) A. K. Zvezdin, V. A. Kotov: Modern Magneto-optics & Magneto-optical Materials, Taylor/Francis (1997) Y. R. Shen: The Principles of Nonlinear Optics, Wiley (2002) K. H. Bennemann: Nonlinear Optics in Metals, Oxford University (1999)			
Voraussetzungen / Besonderes	Connections to the courses "Complex materials II" and "Quantum-enabled materials". Some knowledge in quantum theory, preferably (but not necessarily) including basic perturbation theory.			
327-0703-00L	Electron Microscopy in Material Science	W	4 KP	2V+2U H. Gross, R. Erni, F. Krumeich, K. Kunze, E. Müller Gubler, C. Solenthaler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.			
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.			
Inhalt	This course provides a general introduction into electron microscopy of organic and inorganic materials. In the first part, the basics of transmission- and scanning electron microscopy are presented. The second part includes the most important aspects of specimen preparation, imaging and image processing. In the third part, recent applications in materials science, solid state physics, structural biology, structural geology and structural chemistry will be reported.			
Skript	Englisch			
Literatur	Transmission Electron Microscopy, L. Reimer; Einführung in die Elektronenmikroskopie, M. v. Heimendahl. Williams, Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, 1996. Hawkes, Valdré: Biophysical Electron Microscopy, Academic Press, 1990. Frank: Electron Tomography, Plenum Press, 1992.			
327-0702-00L	EM-Practical Course in Materials Science	W	2 KP	4P K. Kunze, F. Gramm, F. Krumeich, J. F. Löffler, J. Reuteler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	Praktische Arbeit am TEM und SEM, selbständiges Bearbeiten von typischen Fragestellungen, Auswertung der Daten, Schreiben eines Reports und Lernjournal			
Lernziel	Anwendung grundlegender elektronenmikroskopischer Techniken im Bereich materialwissenschaftlicher Fragestellungen			
Literatur	siehe LE Electron Microscopy (327-0703-00L)			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: erfolgreicher Besuch der LE Electron Microscopy (327-0703-00L), Maximale Teilnehmerzahl 15, Arbeit in 3-er Gruppen.			
327-5101-00L	Nonequilibrium Systems	W	4 KP	2V+2U H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Foundations of nonequilibrium thermodynamics based on a unified approach, including hydrodynamics, linear irreversible thermodynamics and the theory of complex fluids			
Lernziel	To provide, illustrate, and practice the thermodynamic approach to describe time-evolving systems on a coarse-grained level in full accordance with the fundamental laws of thermodynamics			
Inhalt	1. Introduction: Thermodynamics and Rigor, Formulating versus Deriving Irreversibility, Beyond Balance Equations, Framework, Equilibrium Thermodynamics of Stationary States, Fluctuations, Historical Context, Mechanics and Geometry, Functional Derivatives 2. Hydrodynamics: Balance Equations, Constructing Building Blocks 3. Linear Irreversible Thermodynamics: Forces and Fluxes, Transformation Behavior, Curie's Principle, Stationary States, Onsager-Casimir Relations, Thermolectric Effects 4. Complex Fluids: Basic Rheological Properties, Linear Viscoelasticity, Nonlinear Material Behavior, Tensors and Scalars as Configurational Variables, Configurational Distribution Functions, Dumbbell Model of Polymer Solutions, Reptation Model of Polymer Melts			
Skript	The course is based on the book "Beyond Equilibrium Thermodynamics"			
Literatur	1. H. C. Öttinger, Beyond Equilibrium Thermodynamics (Wiley, New York, 2005) 2. S. R. de Groot and P. Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamic (Dover Publications, New York, 1984) 3. H. J. Kreuzer, Nonequilibrium Thermodynamics and its Statistical Foundations (Oxford University Press, Oxford, 1981)			
363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W	3 KP	3G F. Schweitzer

Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop. Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption
Lernziel	A successful participant of the course is able to: - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics
Inhalt	Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling. The course is structured along three main tasks: 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions. PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed. PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles. Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM.
Skript	The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture.
Literatur	See handouts for references. Specific literature is provided for download - for registered students only.
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Active participation in the exercises is compulsory for participating in the final exam. Further, three online tests of the learning progress have to be passed, before participating in the exam.

► Proseminare und Semesterarbeiten

Zur Durchführung einer Semesterarbeit treten Sie direkt in Verbindung mit einem oder einer der Dozierenden.

Nicht alle Dozierenden lassen sich in myStudies direkt auswählen, wenn als Dozierende "Professoren/innen" verlangt sind. In solchen Fällen wenden Sie sich bitte ans Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat/staff/amstad).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0217-MSL	Theoretische Semesterarbeit in einer Gruppe des Physikdepartements ■	W	9 KP	18A	M. Sigrist, N. Beisert, G. Blatter, M. Christandl, M. Gaberdiel, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, S. Huber, R. Renner, T. C. Schulthess, M. Troyer
Kurzbeschreibung	Diese Lerneinheit stellt eine Alternative dar, falls kein geeignetes "Proseminar Theoretische Physik" angeboten wird oder schon alle Plätze ausgebucht sind.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle erfolgt aufgrund eines oder mehrerer schriftlicher Berichte bzw. einer schriftlichen Arbeit. Vorträge können ein zusätzlicher Bestandteil der Leistungskontrolle sein.				
402-0215-MSL	Experimentelle Semesterarbeit in einer Gruppe des Physikdepartements ■	W	9 KP	18A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Ziel dieser Arbeit ist es, zu lernen in einer Forschungsumgebung zu experimentieren, gewonnene Daten zu analysieren und zu interpretieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle erfolgt aufgrund eines oder mehrerer schriftlicher Berichte bzw. einer schriftlichen Arbeit. Ein Vortrag über die gewonnenen Ergebnisse ist ein obligatorischer Bestandteil der Leistungskontrolle.				
402-0510-MSL	Festkörperphysik für Vorgerückte ■	W	9 KP	18P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Festkörperphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
Lernziel	Ziel ist das Entwickeln von Fähigkeiten, moderne Experimente in der Festkörperphysik durchzuführen. Dazu dienen experimentelle Arbeiten auf dem Gebiet der Festkörperphysik, meist in enger Zusammenarbeit mit laufenden Forschungsaktivitäten in den Forschungsgruppen.				
Inhalt	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Festkörperphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
Skript	n/a				
Voraussetzungen / Besonderes	Arbeiten in einer Forschungsgruppe sind besonders gut geeignet, die Studierenden mit aktuellen Forschungsthemen und mit moderner Instrumentierung bekannt zu machen.				
402-0400-MSL	Quantenelektronik für Vorgerückte ■	W	9 KP	18P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Quantenelektronik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
Inhalt	Durchführung von Versuchen im Gebiet der Optik, z.B. Holographie und Laserphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
402-0717-MSL	Teilchenphysik am CERN ■	W	9 KP	18P	F. Nessi-Tedaldi, W. Lustermann
Kurzbeschreibung	Während der Semesterferien verbringen die Teilnehmenden 4 Wochen am CERN und führen eine experimentelle Arbeit aus, die relevant ist für unsere Teilchenphysikprojekte. Genaue Daten nach Vereinbarung.				

Lernziel	Durchführung eines kleinen Teilchenphysikexperimentes und gleichzeitige Erwerbung der benötigten Fähigkeiten: aufsetzen, Problemlösung, Datenaufnahme, -analyse, -interpretation und -präsentation in einem Bericht veröffentlichungsnahe Qualität.				
Inhalt	Detaillierte Angaben in: http://www.cmsdoc.cern.ch/~nessif/ETHTeilchenpraktikumCERN.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrsprache: Deutsch oder Englisch				
402-0719-MSL	Particle Physics at PSI (Paul Scherrer Institute) ■	W	9 KP	18P	C. Grab, U. Langenegger
Kurzbeschreibung	During semester breaks 6-12 students stay for 3 weeks at PSI and participate in a hands-on course on experimental particle physics. A small real experiment is performed in common, including apparatus design, construction, running and data analysis. The course includes some lectures, but the focus lies on the practical aspects of experimenting.				
Lernziel	Students learn all the different steps it takes to perform a complete particle physics experiment in a small team. They acquire skills to do this themselves in the team, including design, construction, data taking and data analysis.				
402-0340-MSL	Medizinische Physik ■	W	9 KP	18P	A. J. Lomax, R. Müller, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der in den Vorlesungen besprochenen Themen können in Absprache mit den Dozenten selbständige Arbeiten durchgeführt werden.				
529-0439-00L	Praktikum Physikalische Chemie für Fortgeschrittene ■	W	16 KP	16P	E. C. Meister
	<i>Voraussetzung: Praktikum Physikalische und Analytische Chemie (529-0054-00L) oder Physikalisch-chemisches Praktikum I (529-0429-03L) oder Praktikum Spektroskopie (529-0449-00L)</i>				
Kurzbeschreibung	Experiments on the methodology and application of spectroscopy in the following areas: NMR spectroscopy, ESR spectroscopy, holography, single molecule detection and spectroscopy, UV/VIS absorption spectroscopy, high resolution IR spectroscopy, carbon dioxide laser and IR multi photon excitation, time resolved bi-molecular kinetics, near-infrared spectroscopy, cavity ring-down spectroscopy.				
Lernziel	Vermittlung detaillierter Grundlagen von spezieller physikalisch-chemischer Experimentiertechnik, insbesondere spektroskopischer Methoden. Durchführung, Auswertung und Protokollierung von praktischen Aufgaben.				
Inhalt	Liste der Praktikumsversuche: FT-NMR-Spektroskopie, ESR-Spektroskopie, Einzelmolekül-Detektion und -Spektroskopie, hochauflösende Infrarot-Spektroskopie, IR-Vielphotonenanregung mit CO ₂ -Laser, zeitaufgelöste bimolekulare Reaktionskinetik, Nahinfrarot-Spektroskopie mit Cavity Ring-down Technik.				
Voraussetzungen / Besonderes	Praktikum Spektroskopie (529-0449-00).				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0900-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat. c. im Master-Studium die erforderlichen 9 KP in der Kategorie Proseminare und Semesterarbeiten erworben hat.</i> <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Infos www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE</i>	O	25 KP	46D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit ihre Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit unter Beweis stellen.				

► Seminare, Kolloquia und Ergänzende Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0287-00L	Chemie für Physiker II	Z	3 KP	2V+1U	E. C. Meister
Kurzbeschreibung	Einführung in die Chemie (Fortsetzung von Chemie für Physiker I).				
Lernziel	Sprache der Chemie (Begriffe, Formelssprache, Nomenklatur, Systematik). Stoffkenntnis (Struktur und Eigenschaften von Stoffen). Reaktionen (Reaktionstypen, chemische Gleichgewichtsthermodynamik, chemische Kinetik). Methoden (Substanztrennung und -reinigung, Analysemethoden, spektroskopische Methoden).				
Inhalt	Inhalt von Chemie für Physiker I und II: Einleitung (Informationsquellen; Produktion, Eigenschaft und Sicherheit von Chemikalien, Mischungen und Trennmethoden). Beschreibung chemischer Systeme (Konzentrationsmasse; Reaktionsgleichung; Reaktionslaufzahl). Periodisches System der Elemente (Grundlagen; Eigenschaften der Elemente; Atomspektroskopische Methoden). Chemische Bindung (Ionische Bindung; kovalente Bindung). Organische Chemie (Bindungsmodelle; Mesomerie und Grenzformeln; Funktionelle Gruppen; Systematik der Stoffklassen; Nomenklatur organischer Verbindungen; Stereochemie; Kohlenwasserstoffe; Halogenalkane; Alkohole; Carbonsäuren; Amine; Kohlenhydrate; Aminosäuren, Peptide, Proteine; Nucleinsäuren). Chemische Thermodynamik (Zustandsgrößen; Reaktionsgrößen; thermodynamische Potentiale; Modelle und reale thermodynamische Systeme; Chemisches Potential; Phasengleichgewichte; Reaktionsgleichgewichte). Säuren und Basen (Definitionen; Charakterisierung von Acidität und Basizität; Berechnung und Messung von pH-Werten und Gleichgewichtszusammensetzungen). Spektroskopie (Elektronenspektroskopie; Infrarot-Spektroskopie; Kernresonanz-Spektroskopie; Massenspektrometrie). Kinetik (Einfache Reaktionskinetik; Geschwindigkeitsgesetze; komplexe kinetische Systeme; Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante; Diffusionskontrollierte Reaktionen in Lösung; Experimentelle Methoden der Kinetik).				
Skript	Ausführliches Skript sowie weitere Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				

Voraussetzungen / Besonderes	Parallel zur Vorlesung werden Übungen in Form von begleiteten Präsenzübungen durchgeführt. Abgabe von schriftlichen Aufgaben und Lösungsvorschlägen.				
402-0247-00L	Elektronik für Physiker I (Analog)	Z	4 KP	2V+2P	R. Horisberger
Kurzbeschreibung	Passive Bauelemente, lineare komplexe Netzwerke, Wellenleiter, Simulation analoger Schaltungen, Halbleiter-Bauelemente: Dioden, Bipolar- und Feldeffekttransistoren, Grundlegende Verstärkerschaltungen, Kleinsignalanalyse, Differentialverstärker, Rauschen analoger Schaltungen, Operationsverstärker, OTAs, Gyrotoren, Rückkopplung und Stabilität von Verstärkern, Oszillatoren, ADCs/DACs, CMOS Technologie				
Inhalt	Passive Bauelemente, lineare komplexe Netzwerke, Wellenleiter, Simulation analoger Schaltungen (SPICE), Halbleiter-Bauelemente: Dioden, Bipolar- und Feldeffekttransistoren, Grundlegende Verstärkerschaltungen, Kleinsignalanalyse, Differentialverstärker, Rauschen von analogen Schaltungen, Operationsverstärker, OTA's, Gyrotoren, Rückkopplung und Stabilität von Verstärkern, Oszillatoren, ADC's und DAC's, Einführung in CMOS Chiptechnologie. Ergänzende praktische Übungen zu diesen Themen in kleinen Gruppen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Empfohlene Vorlesung für Studierende der Experimentalphysik. Keine Vorkenntnisse in Elektronik vorausgesetzt.				
402-0101-00L	The Zurich Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	R. Renner , B. Batlogg, N. Beisert, G. Blatter, M. Carollo, M. Christandl, C. Degen, G. Dissertori, K. Ensslin, T. Esslinger, J. Faist, M. Gaberdiel, T. K. Gehrman, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, J. Home, S. Huber, A. Imamoglu, P. Jetzer, S. Johnson, U. Keller, K. S. Kirch, S. Lilly, L. M. Mayer, J. Mesot, M. R. Meyer, B. Moore, F. Pauss, D. Pescia, A. Refregier, A. Rubbia, K. Schawinski, T. C. Schulthess, M. Sigris, M. Troyer, J. F. van der Veen, A. Vaterlaus, R. Wallny, A. Wallraff, W. Wegscheider, D. Wyler, A. Zheludev
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Occasionally, talks may be delivered in German.				
402-0800-00L	The Zurich Theoretical Physics Colloquium	E-	0 KP	1S	N. Beisert, G. Blatter, M. Christandl, M. Gaberdiel, T. K. Gehrman, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, S. Huber, P. Jetzer, L. M. Mayer, B. Moore, R. Renner, T. C. Schulthess, M. Sigris, M. Troyer, D. Wyler
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge evtl. auch auf Deutsch				
402-0890-00L	Seminars of the Platform for Advanced Scientific Computing (PASC)	E-	0 KP	2S	H. J. Herrmann, T. C. Schulthess, N. Spaldin, M. Troyer, J. VandeVondele
Kurzbeschreibung	Seminars by invited speakers in the area of advanced scientific computing.				
Lernziel	Discussion of state of the art techniques and methodologies in scientific computing.				
Inhalt	This course consists in a series of seminars by invited speakers on subjects of interest for the "Platform for Advanced Scientific Computing".				
Skript	There is no script.				
Literatur	Literature will be provided by the speakers in their respective presentations.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participants should have experience on advanced scientific computing.				
401-5330-00L	Talks in Mathematical Physics	E-	0 KP	1K	A. Cattaneo, G. Felder, M. Gaberdiel, G. M. Graf, H. Knörrer, T. H. Willwacher, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0501-00L	Solid State Physics	E-	0 KP	1S	B. Batlogg , G. Blatter, C. Degen, K. Ensslin, D. Pescia, M. Sigris, M. Troyer, J. F. van der Veen, A. Wallraff, A. Zheludev
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0551-00L	Laser Seminar	E-	0 KP	1S	T. Esslinger , J. Faist, J. Home, A. Imamoglu, U. Keller, F. Merkt, H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0600-00L	Nuclear and Particle Physics with Applications	E-	0 KP	2S	A. Rubbia , G. Dissertori, C. Grab, K. S. Kirch, F. Pauss, R. Wallny
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0893-00L	Particle Physics Seminar	E-	0 KP	1S	T. K. Gehrman
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge evtl. auch auf Deutsch				
402-0700-00L	Seminar in Elementary Particle Physics	E-	0 KP	1S	M. Spira
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Lernziel	Stay informed about current research results in elementary particle physics.				

402-0369-00L	Research Colloquium in Astrophysics	E-	0 KP	1K	M. Carollo, S. Lilly, M. R. Meyer, A. Refregier, K. Schawinski, H. M. Schmid
Kurzbeschreibung	During the semester there is a colloquium every week. In general, colloquia are 20 minutes plus discussion and are given by local researchers. They inform the other members of the Institute of Astronomy about their current work, results, problems and plans. Guests are always welcome.				
Lernziel	Ph.D. students are expected to give a first research colloquium within their first years of their graduate time, another colloquium in their third year, and their doctoral exam talk before or after the exam. Other members of the institute are also invited to give talks. The goals are: - keep other members of the institute oriented on current research - test new ideas within the institute before going outside - train students to give scientific talks				
402-0356-00L	Astrophysics Seminar	E-	0 KP	2S	M. Carollo, S. Lilly, M. R. Meyer, A. Refregier, K. Schawinski, H. M. Schmid
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0746-00L	Aktuelles aus der Teilchen- und Astrophysik	E-	0 KP	2S	P. Jetzer, C. Grab, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Forschungskolloquium				
Inhalt	In Seminarvorträgen werden aktuelle Fragestellungen aus der Teilchenphysik vom theoretischen und experimentellen Standpunkt aus diskutiert. Besonders wichtig erscheint uns der Bezug zu den eigenen Forschungsmöglichkeiten am PSI, CERN und DESY.				
402-0396-00L	Recent Research Highlights in Astrophysics	E-	0 KP	1S	P. Jetzer, G. Lake, B. Moore, J. Stadel
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0530-00L	Mesoscopic Systems	E-	0 KP	1S	T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0620-00L	Aktuelle Themen aus der Beschleunigermassenspektrometrie und deren Anwendungen	E-	0 KP	1S	M. Christl, J. Beer
Kurzbeschreibung	Das Seminar richtet sich an alle Studierenden und Doktorierenden, die im Rahmen ihrer Ausbildung mit Datierungsmethoden zu tun haben, die auf den Anwendungen langlebiger natürlicher Radionuklide beruhen. Es werden die Grundlagen der Methodik, die neuesten Entwicklungen und spezielle Beispiele aus dem breiten Anwendungsspektrum diskutiert.				
227-0980-00L	Seminar on Biomedical Magnetic Resonance	E-	0 KP	2K	K. P. Prüssmann, S. Kozerke, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Actual developments and problems of magnetic resonance imaging (MRI)				
Lernziel	Getting insight to advanced topics in Magnetic Resonance Imaging				
227-1043-00L	Neuroinformatics - Colloquia	E-	0 KP	1K	K. A. Martin, T. Delbrück, R. Hahnloser, D. Kiper, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium der Neuroinformatik ist eine Vortragsreihe eingeladenen Experten. Die Vorträge spiegeln Schwerpunkte aus der Neurobiologie und des Neuromorphic Engineering wider, die speziell für unser Institut von Relevanz sind.				
Lernziel	Die Vorträge informieren Studenten und Forscher über neueste Forschungsergebnisse. Dementsprechend sind die Vorträge primär nicht für wissenschaftliche Laien, sondern für Forschungsspezialisten konzipiert.				
Inhalt	Die Themen hängen stark von den eingeladenen Spezialisten ab und wechseln von Woche zu Woche. Alle Themen beschreiben aber 'Neural computation' und deren Implementierung in biologischen und künstlichen Systemen.				
227-1044-00L	Auditory Informatics	E-	2 KP	1S	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Eingeladene Referate zu aktuellen Forschungsthemen aus den Gebieten: Auditorische Informationsverarbeitung, auditorische Sensoren (biologisch und elektronisch), Informationskodierung, Perzeption, Szenen-Segmentation.				
Lernziel	Austausch mit Forschern im Bereich der auditorischen Informationsverarbeitung. Vorbereiten und Halten eines Referats zu einem passenden Thema vor wissenschaftlichem Publikum.				
Inhalt	Ein aktuelles Semesterprogramm findet sich unter: http://stoop.ini.uzh.ch/teaching/seminar-on-auditory-informatics				
Voraussetzungen / Besonderes	Auf Wunsch kann die Lehrsprache auf Deutsch gewechselt werden.				
651-1581-00L	Seminar in Glaciology	E-	1 KP	1S	A. Bauder
Kurzbeschreibung	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der glaziologischen Forschung erarbeiten. Kennenlernen von Formen der wissenschaftlicher Präsentation und Verbessern der eigenen Fähigkeit in der Diskussion von wissenschaftlichen Themen.				
Inhalt	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Skript	benötigte Unterlagen werden im Verlauf der Veranstaltung abgegeben				

Physik Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Quantitative Finance Master

siehe www.msfinance.ch/index.html?/portrait/Curriculum.html

Studierende im Joint Degree Master-Studiengang "Quantitative Finance" müssen Module der UZH direkt an der UZH buchen. Die entsprechenden Module sind hier nicht aufgelistet.

► Pflichtmodule

►► Bereich EF (Economic Theory for Finance)

Für allfällige weitere Kursangebote siehe www.msfinance.ch

►► Bereich MF (Mathematical Methods for Finance)

Für allfällige weitere Kursangebote siehe www.msfinance.ch

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3913-01L	Mathematical Foundations for Finance	W	4 KP	3V+2U	E. W. Farkas
Kurzbeschreibung	First introduction to main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance				
Lernziel	This course gives a first introduction to the main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance. It aims at a double audience: mathematicians who want to learn the modelling ideas and concepts for finance, and non-mathematicians who need an introduction to the main tools from stochastics used in mathematical finance. The main emphasis will be on ideas, but important results will be given with (sometimes partial) proofs.				
Inhalt	Topics to be covered include - financial market models in finite discrete time - absence of arbitrage and martingale measures - valuation and hedging in complete markets - basics about Brownian motion - stochastic integration - stochastic calculus: Itô's formula, Girsanov transformation, Itô's representation theorem - Black-Scholes formula				
Skript	Lecture notes will be sold at the beginning of the course.				
Literatur	Lecture notes will be sold at the beginning of the course. Additional (background) references are given there.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Results and facts from probability theory as in the book "Probability Essentials" by J. Jacod and P. Protter will be used freely. Especially participants without a direct mathematics background are strongly advised to familiarise themselves with those tools before (or very quickly during) the course. (A possible alternative to the above English textbook are the (German) lecture notes for the standard course "Wahrscheinlichkeitstheorie".) For those who are not sure about their background, we suggest to look at the exercises in Chapters 8, 9, 22-25, 28 of the Jacod/Protter book. If these pose problems, you will have a hard time during the course. So be prepared.				

► Wahlpflichtmodule

►► Bereich EF (Economic Theory for Finance)

Für allfällige weitere Kursangebote siehe www.msfinance.ch

►► Bereich MF (Mathematical Methods for Finance)

Für allfällige weitere Kursangebote siehe www.msfinance.ch

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3953-00L	Interest Rate Modeling in Discrete Time	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to stochastic interest rate modeling in discrete time. Starting from cash flow valuation with state price deflators, we derive the equivalent martingale measures for pricing financial instruments and derivatives of primary assets. The lecture is supplemented by several examples such as the Vasicek model where we also study model calibration.				
Lernziel	The students are familiar with the basic terminology of stochastic interest rate modeling and he is able to transfer his (financial) mathematical knowledge to real world pricing of cash flows and financial instruments.				
Inhalt	The following topics are covered: 1) stochastic discounting with state price deflators 2) equivalent martingale measures 3) pricing of cash flows and primary assets 4) pricing of derivatives, e.g. European put options 5) (multi-factor) Vasicek state price deflator model 6) Heath-Jarrow-Morton interest rate modeling framework				
Skript	Part I of: Wüthrich, M.V., Merz, M. (2013). Financial Modeling, Actuarial Valuation and Solvency in Insurance. Springer.				
Literatur	For further reading: Brigo, D., Mercurio, F. (2006). Interest Rate Models - Theory and Practice. 2nd Edition, Springer. Filipovic, D. (2009). Term-Structure Models. A Graduate Course. Springer.				
Voraussetzungen / Besonderes	The exams ONLY take place during the official ETH examination period. Prerequisites: knowledge of probability theory and applied stochastic processes.				
401-3917-00L	Stochastic Loss Reserving Methods <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Loss Reserving is one of the central topics in non-life insurance. Mathematicians and actuaries need to estimate adequate reserves for all open claims. These claims reserves have a direct influence on all financial statements, in calculating future premiums and in calculating solvency margins. We present various stochastic methods to calculate loss reserves.				
Lernziel	Our goal is to present various stochastic methods for claims reserving. These methods enable to set adequate reserves for open claims and to determine prediction errors of these predictions.				

Inhalt	We will present the following stochastic claims reserving methods/models: - Stochastic Chain-Ladder Method - Bayesian Methods, Bornhuetter-Ferguson Method, Credibility Methods - Distributional Models - Generalized Linear Models - Markov Chain Monte Carlo Methods - Bootstrap Methods - PIC Method - Claims Development Result (solvency view)				
Literatur	M. V. Wüthrich, M. Merz, Stochastic Claims Reserving Methods in Insurance, Wiley 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be held in English and counts towards the diploma "Aktuar SAV". For the latter, see details under www.actuaries.ch . Basic knowledge in probability theory is assumed.				
401-4933-63L	Backward Stochastic Differential Equations and Applications	W	4 KP	2V	K. Du
401-3924-00L	Nicht-Leben Versicherungsmathematik	W	4 KP	2V	A. Gisler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung will eine Einführung in die mathematischen Methoden vermitteln, die in der Nicht-Lebensversicherung zum Einsatz gelangen. Behandelt werden praxisrelevante Schwerpunktthemen aus der Risikotheorie.				
Inhalt	In der Vorlesung werden die wichtigsten Grundprinzipien und mathematischen Verfahren der Nicht-Leben Versicherungsmathematik behandelt. Neben der Theorie wird immer auch der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Es wird ein Skript und Übungsserien mit Lösungen abgegeben. Die Vorlesung ist in drei Hauptkapitel gegliedert: 1. Grundüberlegungen zum Versicherungsprinzip und zur Prämienbestimmung. Hier werden generelle Überlegungen zum Wesen der Versicherung angestellt: Begriff der Solidarität, Ausgleich im Kollektiv, Prämienberechnungsprinzipien, Risiko, Risikomasse und Risikokapital. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Risikokapitalbestimmung und die Prinzipien des SST gelegt. 2. Modellierung von Schadenanzahl, Schadenhöhen und Gesamtschadenverteilung. Es werden die wichtigsten Schadenanzahl- und Schadenhöhen-Verteilungen sowie die Gesamtschadenverteilung und deren Berechnung mit dem Panjer-Algorithmus behandelt. Als spezielle Anwendung wird auf die Modellierung des versicherungs-technischen Risikos im SST eingegangen. 3. Tariffkalkulation In diesem Kapitel werden multivariate Modelle mit mehreren Tarifkriterien behandelt. Insbesondere werden die verallgemeinerten linearen Modelle und deren Anwendung in der Tarifierung vorgestellt.				
Skript	Nicht-Leben Versicherungsmathematik				
401-4889-00L	Mathematical Finance	W	12 KP	4V+2U	J. Teichmann
Kurzbeschreibung	Advanced introduction to mathematical finance: - absence of arbitrage and martingale measures - option pricing and hedging - optimal investment problems - additional topics				
Lernziel	Advanced level introduction to mathematical finance, presupposing knowledge in probability theory and stochastic processes				
Inhalt	This is an advanced level introduction to mathematical finance for students with a good background in probability. We want to give an overview of main concepts, questions and approaches, and we do this in both discrete- and continuous-time models. Topics include absence of arbitrage and martingale measures, option pricing and hedging, optimal investment problems, and probably others. Prerequisites are probability theory and stochastic processes (for which lecture notes are available).				
Skript	None available				
Literatur	Details will be announced in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites are probability theory and stochastic processes (for which lecture notes are available).				
401-4657-00L	Numerical Analysis of Stochastic Ordinary Differential Equations	W	6 KP	3V+1U	A. Jentzen
	<i>Alternative course title: "Computational Methods for Quantitative Finance: Monte Carlo and Sampling Methods"</i>				
Kurzbeschreibung	Course on numerical approximation of stochastic ordinary differential equations driven by Wiener processes. These equations have several applications, for example in financial option valuation. This course also contains an introduction to random number generation and Monte Carlo methods for random variables.				
Lernziel	The aim of this course is to enable the students to carry out simulations and their mathematical convergence analysis for stochastic models originating from applications such as mathematical finance. For this the course teaches a decent knowledge of the different numerical methods, their underlying ideas, convergence properties and implementation issues.				
Inhalt	Generation of random numbers Monte Carlo methods for the numerical integration of random variables Stochastic processes and Brownian motion Stochastic ordinary differential equations (SODEs) Numerical approximations of SODEs Multilevel Monte Carlo methods for SODEs Applications to computational finance: Option valuation				
Skript	Printed Lecture Notes will be distributed in class.				
Literatur	P. Glassermann: Monte Carlo Methods in Financial Engineering. Springer-Verlag, New York, 2004. P. E. Kloeden and E. Platen: Numerical Solution of Stochastic Differential Equations. Springer-Verlag, Berlin, 1992.				

Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mandatory: Probability and measure theory, basic numerical analysis and MATLAB programming. a) mandatory courses: Elementary Probability, Probability Theory I. b) recommended courses: Stochastic Processes.				
401-4935-63L	Equilibrium Models in Financial Economics	W	4 KP	2V	J. Muhle-Karbe
Kurzbeschreibung	In Mathematical Finance, asset prices are typically assumed to be given exogenously. This leads to tractable models that are well-suited to study the behavior of individual agents. However, policy regulations like the introduction of a transaction tax influence the whole market. To study their impact, one therefore has to turn to models where prices are determined endogenously in equilibrium.				
Lernziel	Introduction to equilibrium models: 1) Understand the conceptual ideas. 2) Learn about technical tools. 3) Gain overview over problems that can be studied and solutions that can be obtained using equilibrium models.				
Inhalt	This course provides an introduction to the equilibrium models prevalent in Financial Economics. We will start by studying optimization problems for individual investors, and then move towards equilibrium prices, determined so that supply matches demand. The initial focus will be on conceptual issues in simple one-period models, before moving to more general settings in continuous time.				
Skript	No.				
Literatur	Will be pointed out in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Foundations for Mathematical Finance, Itô calculus.				
401-4915-00L	Risk Theory for Insurance	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to insurance risk theory. It serves as a basis for later courses on non-life insurance mathematics, risk management (in finance) and re-insurance. Topics included are claims processes, models for claims frequency and severity, ruin theory, modelling of large claims.				
Lernziel	The student is familiar with the basics of non-life insurance premium calculation. Moreover, he knows the basic results in ruin theory and is able to distinguish short-tailed claims behaviour from heavy-tailed claims behaviour.				
Inhalt	The following topics are treated: 1. The Basic Insurance Claims Model 2. Premium Calculation Principles 2. Models for the Claims Number Process 3. Models for Claims Severity 4. The Total Claim Amount (TCA) Modelling 5. Approximations for the TCA Distributions 6. Ruin Theory 7. The Modelling of Large Claims				
Literatur	Literature for further reading: - M. V. Wüthrich, Non-Life Insurance: Mathematics & Statistics http://ssrn.com/abstract=2319328 - H. Schmidli, Lecture Notes on Risk Theory http://www.math.ku.dk/~schmidli/rt.pdf - T. Mikosch (2004). Non-Life Insurance Mathematics. An Introduction with Stochastic Processes. Springer, Berlin. - S. Asmussen (2000). Ruin Probabilities. World Scientific, Singapore. - T. Rolski, H. Schmidli, V. Schmidt, J. Teugels (1999). Stochastic Processes for Insurance and Finance. Wiley, Chichester.				
Voraussetzungen / Besonderes	The exams ONLY take place during the official ETH examination period. This course will be held in English and counts towards the diploma of "Aktuar SAV". For the latter, see details under www.actuaries.ch . Prerequisites: knowledge of probability theory, statistics and applied stochastic processes.				
401-3922-00L	Life Insurance Mathematics	W	4 KP	2V	M. Koller
Kurzbeschreibung	The classical life insurance model is presented together with the important insurance types (insurance on one and two lives, term and endowment insurance and disability). Besides that the most important terms such as mathematical reserves are introduced and calculated. The profit and loss account and the balance sheet of a life insurance company is explained and illustrated.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4990-04L	Master Thesis ■ <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at the UZH.</i>	O	30 KP	57D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Any field of (mathematical) finance is acceptable, insurance related topics included.				
Lernziel	We want to be able to appraise your ability 1. to identify and analyse a problem on your own and 2. to apply for that purpose the tools, techniques and concepts you have learned in the courses with little or even no guidance.				

You have a lot of flexibility in your choice of project. One possible choice is to write a 'clinical paper' such as those published regularly in the Journal of Financial Economics. A clinical paper is an extended case study, which uses rather more empirical finance techniques than do the more classical, Harvard-type case studies. Another possible choice is to conduct an empirical study on a sample of companies, rather than the single company that is the focus of a clinical paper. Yet another choice is to write a theory paper like those published in Mathematical Finance or Finance and Stochastics. Whatever the choice you make, you should guard against writing a simple survey of the literature. Such surveys do not fulfil the requirements for the Masters thesis.

Experience shows that a Master Thesis is in general not ready for publication, because it is (and should be) more detailed than a published paper, on the other hand it needs careful editing and reviewing. Therefore, if you aim for a publication, plan on investing substantial time after handing in your Masters thesis.

Role of the supervisor

The Master Thesis supervisor has an important, but limited role. He or she is to ensure that the topic you have agreed on is both acceptable and feasible in the limited time, and that the method of analysis you have chosen is appropriate and correct. Once this is done, you are essentially on your own until you hand in the Master Thesis for grading. The thesis supervisor is not expected to read a first draft of the report. However, arrange for meetings with your supervisor to report briefly about your progress so that he/she can give you some suggestions and bring you on the right track again if necessary.

Choice of topics

Any field of (mathematical) finance is acceptable, insurance related topics included. Examples of possible topics are mergers and acquisitions, distribution policy, financing policy, investment policy, restructuring activity, real options valuation, derivatives pricing, hedging, fixed-income valuation, interest rate contingent claims valuation, credit-sensitive contingent claims valuation, operational risk modelling, model risk issues, securitization, numerical methods for option valuation, time series modelling, capital allocation, performance measurement, risk measurement, and many more.

Voraussetzungen / Besonderes

Finding a supervisor and a topic

Any lecturer or professor of the University of Zurich, the ETH Zurich or the MAS Finance program can be your thesis supervisor. If you want to choose any other supervisor (e.g., a professor from another university, a practitioner from the local financial industry, etc.), the supervisor and the topic need the approval of the director of the MAS Finance program. Since we encourage a strong cooperation with the financial industry, consider also the following thoughts:

- * Your thesis is officially supervised by a local professor, but a practitioner comes up with the precise topic and gives you the needed guidance.
- * You already have contacts to the financial industry (because you received a tuition fee grant, for example) and you use these contacts to negotiate for an interesting project and guidance.
- * You are eager to work on a practical project, but you currently lack the industry contacts. In this case, ask one of the lecturers or the director of the MAS Finance program for contact persons.
- * You might want to combine the Masters thesis with a part-time internship in the financial industry. While this earns you some money to cover your living expenses, it makes it harder to find an arrangement.

In any case, make sure your thesis supervisor is really interested in the topic you plan to work on.

Suggested length and form

The Master Thesis should be about 20 pages long, although you should be aware that it is in fact quality and not quantity that matters. In essence, you should tell us as much as - and no more than - we need to understand what the problem is and what we can learn from it or how you have solved it.

Your Master Thesis should be typed and printed in reasonable quality. You should familiarise yourself with the necessary text processing or typesetting software you plan to use before you start to work on your Masters thesis. If you plan on writing a mathematically-orientated thesis (i.e., lots of formulas), the free TeX/LaTeX typesetting software is a good option, but requires a substantial initial time investment. We expect you to write your thesis in English. Exact proofreading is required and use of a spelling checker recommended.

Master Thesis in groups

The official rules of the MAS Finance program allow groups of two or three persons to write a joint Master Thesis. However, you have to apply in advance for permission and give good reasons. The director of the program will check back with the thesis supervisor and might consult the scientific advisers of the program before permission can be granted. Groups of three persons need really exceptional reasons to get permission.

Registration of Master Thesis

Please register your Master Thesis as soon as you start it but not later than 1st of July. Use the provided form available in PDF format, which you and your thesis supervisor have to fill in and sign. Everyone is responsible for the part above his/her signature. Send the completed form to Ms. Aline Strolz. The program director will fix the due date and sign, Ms. Strolz will send a copy to you and your thesis supervisor.

Deadline

The project should start in July or early August after the examinations and has to finish exactly four months later. The thesis supervisor does not have the discretion to grant any extension whatsoever. Students in exceptional circumstances (health, bereavement, etc.) should contact the director of the MAS Finance program. Make sure that a few days before the deadline you have a backup printout you could hand in. Also make regular electronic backups. Computer problems at the last minute don't count as exceptional circumstances.

Quantitative Finance Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Raumentwicklung und Infrastruktursysteme Master

► 1. Semester

►► Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0467-01L	Verkehrssysteme <i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.</i>	O	6 KP	4G	U. A. Weidmann, K. W. Axhausen, M. Menendez
Kurzbeschreibung	Geschichte, Wirkung und Grundsätze des Entwurfs sowie des Betriebs der Verkehrssysteme				
Lernziel	Vermittlung der grundlegenden Ansätze des Entwurfs und des Betriebs der Verkehrssysteme und der wesentlichen Wirkungsmechanismen der Systeme (Investitionen; generalisierte Kosten; Erreichbarkeiten; externe Effekte)				
Inhalt	Verkehrssysteme und Raumnutzung; Netzentwurf; Grundmodell des Verkehrsverhaltens; Nutzen und Kosten des Verkehrs; Verkehrsgeschichte				
	Systematik der Verkehrssysteme des öffentlichen Personenverkehrs; Eigenschaften spurgeführter Systeme, Busverkehrssysteme, seilgetriebener Systeme, unkonventioneller Systeme; Einführung in die Logistik; Grundlagen des Bahngüterverkehrs; Gütertransportsysteme; Kombiverkehr				
	Netzbildung im Strassenverkehr; Auswirkungen auf den Verkehrsablauf; Verkehrsbeeinflussung im Stadt- und Überlandverkehr: Grundlagen der Strassenverkehrssicherheit; Grundlagen der Strassenerhaltung				
Skript	Diverse Unterlagen mit den Literaturhinweisen werden in der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Pflichtveranstaltung für Studierende im ersten Semester des MSc Raumentwicklung und Infrastruktursysteme				
103-0317-00L	Nachhaltige Raumentwicklung I <i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i>	O	3 KP	2G	B. Scholl
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden die wichtigsten materiellen und methodischen Grundlagen für raumbedeutsames Handeln und Entscheiden vermittelt. Anhand ausgewählter Fallbeispiele wird die Umsetzung in der Praxis verdeutlicht.				
Lernziel	Raumentwicklung beschäftigt sich mit der Entwicklung und Gestaltung unseres Lebensraumes. Um die unterschiedlichen Ansprüche, Interessen und Vorhaben verschiedener Akteure zu verwirklichen, bedarf es einer auf Übersicht bedachten vorausschauenden Planung. Sie ist im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung dem häuslicheren Umgang mit den Ressourcen verpflichtet, insbesondere der nicht vermehrbaren Ressource Boden. In der Vorlesung wird das dafür notwendige grundlegende Fachwissen eingeführt. Die Vorlesung ist dabei an drei Leitthemen ausgerichtet:				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Haushälterischer Umgang mit dem Boden - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung - Grenzüberschreitende Fragen der Raumentwicklung 				
	<ul style="list-style-type: none"> - Aufgabe Raumplanung und Raumentwicklung - Örtliche und überörtliche Aufgaben - Regelmässigkeiten räumlicher Veränderungen, Einflussfaktoren und Kennziffern - Raumbedeutsame Konflikte und Probleme - Formelle und informelle Instrumente und Verfahren in der Raumplanung - Raumplanerisches Entwerfen - Vorstellung über die Zukunft - Raumplanerisches Argumentieren und Lagebeurteilung - Raumplanung als Sequenzen von Handlungen und Entscheidungen - Verfahren- und Prozessmanagement - Schwerpunktaufgaben - Innenentwicklung vor Aussenentwicklung - Schwerpunktaufgaben - Grenzüberschreitende Aufgaben - Schwerpunktaufgaben - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung 				
Skript	Weitere Informationen und Unterlagen zur Vorlesung werden auf den Internetseiten der Professur bereitgestellt.				
103-0347-00L	Landschaftsplanung und Umweltsysteme ■ <i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.</i>	O	3 KP	2V	A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Im Kurs werden die Methoden zur Erfassung und Messung der Landschaftseigenschaften, sowie Massnahmen und Umsetzung in der Landschaftsplanung vermittelt. Die Landschaftsplanung wird in den Kontext der Umweltsysteme (Boden, Wasser, Luft, Klima, Pflanzen und Tiere) gestellt und hinsichtlich gesellschaftspolitischer Zukunftsfragen diskutiert.				
Lernziel	Ziele der Vorlesung sind: 1) Der Begriff Landschaftsplanung, die ökonomische Bedeutung von Landschaft und Natur im Kontext der Umweltsysteme (Boden, Wasser, Luft, Klima, Pflanzen und Tiere) erläutern. 2) Die Landschaftsplanung als umfassendes Informationssystem zur Koordination verschiedener Instrumente aufzeigen, indem die Ziele, Methoden, die Instrumente und deren Funktion in der Landschaftsplanung erläutert werden. 3) Die Leistungen von Ökosystemen verdeutlichen. 4) Die Grundlageninformationen über Natur und Landschaft aufzeigen: Analyse und Bewertung des komplexen Wirkungsgefüges aller Landschaftsfaktoren, Auswirkungen vorhandener und absehbaren Raumnutzungen (Naturgüter und Landschaftsfunktionen). 5) Die Erfassung und Messung der Eigenschaften der Landschaft. 6) Zweckmässiger Einsatz von GIS für die Landschaftsplanung kennen lernen.				
Inhalt	In dieser Vorlesung werden folgende Themen behandelt: - Definition Landschaft, Landschaftsbegriff - Landschaftswandel - Landschaftsplanung - Methoden, Instrumente und Ziele in der Landschaftsplanung (Politik) - Gesellschaftspolitische Zukunftsfragen - Umweltsysteme, Rote Liste, ökologische Vernetzung - Urbane Landschaftsdienstleistungen - Praxis der Landschaftsplanung - Einsatz von GIS in der Landschaftsplanung				
Skript	Kein Skript. Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Referate werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Inhalte der Vorlesung werden in der zugehörigen Lehrveranstaltung 103-0347-01 U (Landschaftsplanung und Umweltsysteme (Übungen)) verdeutlicht. Eine entsprechende Kombination der Lehrveranstaltungen wird empfohlen.				

►► Vertiefungsfächer

►►► Vertiefung in Verkehrsplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0377-00L	Introduction to the Data Analysis Software R ■	W+	1 KP	1G	A. Grêt-Regamey, M. J. Van Strien
Kurzbeschreibung	R is one of the most popular statistical open-source software for data analysis and data modeling. It has proved very useful for a variety of tasks commonly faced by planners, such as data preparation, exploratory analysis, model estimation or graphical display. R is also a programming language providing users with a more flexible and powerful tool for solving more complex problems.				
Lernziel	The aim of this course is to provide participants with an introduction to the statistical open-source software R. Students will learn how to read data from files and write data to files, and how these data can be used to perform various types of statistical analysis. Since R is a command-line software, that is, one has to type in text commands at a prompt, rather than just clicking menus and buttons, students will also learn how to write their own functions.				
Inhalt	Reading data from files Creating and handling R objects such as matrices, vectors and arrays Plotting data: histograms, boxplots, scattered plots Performing basic statistical functions on the data Writing data to files Writing your own functions Reading raster and vector data				
Skript	Handouts of the lectures and exercises will be distributed				
Literatur	"Introduction to R" by W. N. Venables and D. M. Smith available online at http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be held in English and no prior knowledge on R is required.				
101-0417-00L	Verkehrsplanungsmethodik	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Dabei wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen.				
Lernziel	- Kenntnis der gängigen Verfahren der Verkehrsplanung - Fähigkeit zur selbständigen Entwicklung eines Verkehrsmodells, welches fähig ist gestellte Aufgaben / Fragen zu lösen / zu beantworten - Verständnis der Implementation der in der Verkehrsplanung am häufigsten verwendeten Algorithmen.				
Inhalt	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Mögliche solche Aufgaben sind die Abschätzung des Verkehrsaufkommens, die Vorhersage der zu erwartenden Nutzung von neuen Linien des öffentlichen Verkehrs und die Beurteilung von Effekten durch Infrastrukturprojekte oder veränderte Betriebsreglemente auf z.B. die Entwicklung der Emissionen einer Stadt. Um die Aufgabe zu lösen, wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Zur Lösung der Teilaufgaben kommen verschiedene Algorithmen zum Einsatz, wie Randausgleichsverfahren, kürzeste Wege Algorithmen und die Methode der sukzessiven Mittelwerte. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen. Dieser Teil findet in Form eines Tutorials statt und beinhaltet die Entwicklung eines Computerprogramms. Der Programmier-Teil ist gut geführt und ausdrücklich geeignet für Studierende mit wenig Programmiererfahrung.				
Skript	Die Folien zur Vorlesung werden elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester. Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				
101-0427-01L	System- und Netzplanung	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Öffentlicher Verkehr als Teil des Gesamtverkehrssystems; Anforderungen des Verkehrsmarktes; Planungsprozess für Angebote des Linienbetriebs; Angebotskonzepte des Fern-, Agglomerations- und Stadtverkehrs; Regionalverkehr; Feinerschliessung und Letzte Meile				
Lernziel	Vermittlung des generischen Planungsprozesses öffentlicher Linienverkehrsangebote mit der Umsetzung der Marktanforderungen in Angebote aller Angebotsstufen; Verständnis der wichtigsten Planungsmethoden und deren Anwendung				
Inhalt	(1) Grundlagen der System- und Netzplanung: Mobilität und Verkehrssysteme; öffentliche Verkehrssysteme; Fahrgastanforderungen und Angeboteigenschaften des Linienbetriebs. (2) System- und Netzplanung des Personenverkehrs: Ziele der System- und Netzplanung, Planungsprozess; Abgrenzung, Situationsanalyse, Zielwerte; Angebotsentwicklung; Evaluation; Systemplanung. (3) Angebotskonzepte des Personenverkehrs: Fernverkehrskonzepte; Agglomerations- und Stadtverkehrskonzepte; Konzepte des Regional- und Ortsverkehrs; Feinerschliessungskonzepte.				
Skript	Es wird ein Skript in deutscher Sprache abgegeben. Die Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine Bemerkungen.				
101-0437-00L	Traffic Engineering	W	6 KP	4G	M. Menendez
Kurzbeschreibung	Fundamentals of traffic flow theory and operations.				
Lernziel	The objective of this course is to fully understand the fundamentals of traffic flow theory in order to effectively manage traffic operations. By the end of this course students should be able to apply basic techniques to model different aspects of urban and inter-urban traffic performance, including congestion.				
Inhalt	Introduction to fundamentals of traffic flow theory and operations. Includes understanding of traffic data collection and processing techniques, as well as data analysis, and traffic modeling.				
Skript	The lecture notes and additional handouts will be provided during the lectures.				
Literatur	Additional literature recommendations will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	Verkehr III - Road Transport Systems 6th Sem. BSc (101-0415-00L) Special permission from the instructor can be requested if the student has not taken Verkehr III				
101-0579-00L	Infrastructure Maintenance Processes	W	3 KP	2G	B. T. Adey

Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to: - how to model the changes in infrastructure objects over time, - how to monitor these changes and assess the benefits of monitoring, - how to intervene to improve infrastructure performance and assess the benefits of interventions, and - how to model the changes in stakeholders interests over time.
Lernziel	to provide the basic information and tools to be used to make decisions with respect to existing infrastructure
Inhalt	Deterioration - manifest and latent processes, - modeling Monitoring - non-destructive and destructive techniques, - evaluation of benefits of monitoring Intervention - types of intervention, - evaluation of benefits of intervention Benefits - modeling of stakeholder benefits over time
Skript	All necessary materials (e.g. transparencies and hand-outs) will be handed out at the beginning of each class.
Literatur	Appropriate reading material will be assigned when necessary.
103-0337-00L	Standort- und Projektentwicklung W 3 KP 2G G. Nussbaumer
Kurzbeschreibung	Im Vordergrund der Vorlesung stehen Standort- und Projektentwicklungsfragen im Zusammenhang mit Industriebranchenrecycling. Eine Semesterübung behandelt ein konkretes Grossprojekt und dient der benoteten Semesterleistung (Projektbericht und Präsentation).
Lernziel	Ziele der Vorlesung sind: 1) Kennenlernen von umfassenden und vielseitigen Grossprojekten und deren Problembereichen 2) Vertiefte Kenntnis in ausgewählten Fachbereichen erlangen (Standort- und Marktanalyse, Projektentwicklung, kooperative Planung und Partizipationsprozesse) 3) Berufliche Tätigkeitsfelder kennenlernen (Praxisbezug) 4) Selbständiges Erarbeiten und Erlernen von theoretischem Wissen
Inhalt	Die Vorlesung gliedert sich in verschiedene Module, wobei Standort- und Projektentwicklungsfragen zur Industriebranchenumnutzung im Vordergrund stehen. In Fachreferaten, gehalten durch teils externe Gastreferenten, werden verschiedene Themen behandelt. Themen sind u.a.: -Standort- und Marktanalyse -Immobilienentwicklung -Projektentwicklung aus Sicht der Projektentwickler und Investoren -Parkraumthematik, Fahrtenmodelle -Kooperative Planung und Partizipationsprozesse, Mediation In Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft und das Erlernte angewandt. Behandelt werden konkrete Grossprojekte wie das Sihl-Manegg Areal Zürich (Greencity) oder das Areal Alter Pilatusmarkt (Niedfeld) Luzern, die aktuell in der Entwicklungsphase stehen. Zur möglichen Umnutzung der Industriebranche werden von den Studierenden Visionen entwickelt und ein konkreter Nutzungsplan erarbeitet, die gemeinsam mit Experten aus der Praxis diskutiert werden.
Skript	Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Fachreferate, Auszüge aus wissenschaftlichen Artikeln und Lehrbüchern und Übungsunterlagen werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit. Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education
401-0647-00L	System Modeling and Optimization W 5 KP 2V+1U U.-U. Haus, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process
Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory), optimization under uncertainty and applications in inventory management.
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.
Voraussetzungen / Besonderes	You are not allowed to register for examinations of both course units 401-0647-00L "System Modeling and Optimization" and 401-2903-00L "Introduction to Optimization". (Technically you can do so in myStudies, but the Study Administration will object.)
103-0427-00L	Regionalökonomie W 3 KP 2G M. Boesch, A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Es werden Konzepte und Theorien zur Regionalökonomie und Regionalpolitik vermittelt, die für das Verständnis der Raumentwicklung und des Standortwettbewerbs nötig sind. Themen: Wirtschaftliche Grundbegriffe, Standortlehre, Wachstums- und Entwicklungs-Modelle, Überblick und Perspektiven der Regionalpolitik.
Lernziel	Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, raumwissenschaftliche, regional- und umweltökonomische Konzepte und Theorien zu kennen und auf konkrete Fragestellungen aus ihrem Studienbereich anwenden zu können. Anhand von Fallbeispielen werden die theoretischen Konzepte und Modelle diskutiert
Inhalt	(1) Regionalökonomie: - Basiskonzepte: Region / 2 Regionen - Modell, Grundkonzept "Markt" / Transaktionsmodell / Economies of scale, Produktionsmodelle / Produktions-Netze, Wertschöpfungs-Rechnung, privat und öffentliche Güter, Regional-Analyse - Standortlehre: Disparitäten, Standortfaktoren, klassische Standort-Modelle, aktuelle Standort-Diskussion - Wachstums- und Entwicklungs-Modelle: regionales Wachstum, Export-Basis-Theorie, Input-Output-Analyse, Konvergenz-Divergenz - Anwendung: Standort-Kosten-Modell, unrentable Schweiz (2) Regionalpolitik: - Überblick: CH-Regionalpolitik (IHG), EU (Kohäsionsfond), Landwirtschaftspolitik - Perspektiven: Neue regionale Planung (NRP)/ Finanzausgleich (NFA), Label-Regionen
Skript	Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education/downloads
103-0417-02L	Planungsmethodik W 3 KP 2G R. Signer, M. Nollert
	<i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i>

Kurzbeschreibung	Für das Lösen raumplanerischer Probleme sind Optionen zu erkunden und zu beurteilen; dann ist zu begründen, weshalb eine Option anderen vorzuziehen sei. Die Basis für die Auswahl zu behandelnder Probleme bilden regelmässige Lagebeurteilungen. Dafür ist bestimmtes Wissen erforderlich, das adäquat sprachlich auszudrücken ist.
Lernziel	Die Absolventen kennen die Zusammenhänge zwischen Lagebeurteilung, Entscheiden, Wissen und Sprache. Sie wissen, was ein Entscheidungsdilemma ist und kennen Maximen, wie damit umzugehen ist. Insbesondere lernen sie, dass der Informationsbedarf, um eine Entscheidung zu fällen, vom Problem und den Präferenzen des entscheidenden Akteurs abhängt. Sie sind auch vertraut mit einigen Schwierigkeiten, die sich in diesem Zusammenhang üblicherweise einstellen und was sich dagegen tun lässt.
Inhalt	Die Schwerpunkte sind Lagebeurteilung, Entscheiden, Sprache und Wissen.

051-0363-00L Geschichte des Städtebaus I W 2 KP 2G V. Magnago Lampugnani

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung spannt den Bogen von den Anfängen städtischer Kulturen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts und beschreibt an ausgewählten Beispielen die Geschichte der europäischen Stadt. In der Veranstaltung werden die historischen Planungen und Methoden erläutert und die einzelnen städtebaulichen Entwicklungen in einen grösseren Zusammenhang gestellt.
Lernziel	Das Sujet der Vorlesungsreihe ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Sie wird in erster Linie in ihrer konkreten dreidimensionalen Form als komplexes menschliches Artefakt analysiert. Es werden aber auch die philosophischen oder religiösen Prinzipien, die gesellschaftlichen Verhältnisse, die Eigentumsverhältnisse sowie die Mechanismen der wirtschaftlichen Verwertung der Grundstücke, die Bautechniken und die intellektuellen, literarischen oder künstlerischen Einflüsse untersucht, die diesem Artefakt zugrunde liegen. Städtebau wird als eigenständige Disziplin behandelt, die eigenen Gesetzen folgt, dabei jedoch entscheidenden ausserdisziplinären Einflüssen ausgesetzt ist. Neben den realisierten Städten, Stadterweiterungen oder Stadtumgestaltungen werden auch nicht verwirklichte Pläne und Visionen analysiert. Denn sie stellen zuweilen ideengeschichtliche Höhepunkte dar, die den Realisationen ebenbürtig oder gar überlegen sind.
Inhalt	Im ersten Semester wird eine Einführung in die Methodik der Disziplin gegeben und die Stadtbaugeschichte im Zeitraum von den Anfängen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts thematisch präsentiert.

- 01: Einführung zu Gegenstand, Methode und Strategien: Geschichte des Städtebaus als historisches Projekt
- 02: Athen und Rom in der Antike: Mythos, Selbstdarstellung und Spekulation
- 03: Vom Geist der Gleichheit zum kolonialen Baustein: Griechische und römische Stadtgründungen
- 04: Stadtideale und Stadtgründungen des Mittelalters und der Renaissance
- 05: Barocke Strategien: Die Neuordnung Roms unter Sixtus V., die Inszenierung von Versailles und die Erfindung von St. Petersburg
- 06: Auf dem Weg zur Aufklärung: Barocke Verteidigungsmuster, die europäische Kolonisierung Amerikas und der Wiederaufbau Lissabons
- 07: Ideologie und Spekulation nach der Glorious Revolution: Landschaftsparks und Stadtfigurationen in England 1650-1850
- 08: Zwischen Modernisierung, Grandeur und Repression: Embellissement in Paris 1750-1830
- 09: Die Konstruktion der bürgerlichen Stadt: Georges-Eugène Haussmann verwandelt Paris in die Hauptstadt des 19. Jahrhunderts
- 10: Vom architektonischen Einschub zum Stadterweiterungsplan: Berlin von Karl Friedrich Schinkel bis James Hobrecht
- 11: Neoabsolutistische Macht, bürgerliches Selbstbewusstsein und marxistischer Idealismus: Die Wiener Ringstrasse und Ildefonso Cerdas Ensanche für Barcelona

Skript	Die Vorlesungen sind in einem Skript (zwei Semester des Bachelor-Studienganges) zusammengefasst, welches an der Professur für Geschichte des Städtebaus (HIL D 75.2) zum Preis von CHF 35,- erstanden werden kann. Das Skript dient als Unterstützung des Vorlesungsbesuches, da in ihm eine Auswahl der wichtigsten Abbildungen aufgenommen wurde, zu jedem Kapitel ein kurzer Einleitungstext und die Namen und Daten der wichtigsten Bauten und ihrer Protagonisten zu finden sind. Daneben bietet die Professur Quellentextbände an, die zum einen für die Vertiefung in die Materie herangezogen werden können und zum anderen eine Übung für die, in der schriftlichen Prüfung beinhaltende, Textanalyse darstellen. Für den Bachelor-Studiengang (zwei Semester) werden drei Bände angeboten, die zum Preis von je CHF 15,- zu erwerben sind.
--------	--

Literatur	Die Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln befinden sich im Skript.
Voraussetzungen / Besonderes	Geschichte des Städtebaus von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert

▶▶▶ **Vertiefung in Verkehrssysteme**

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

103-0377-00L	Introduction to the Data Analysis Software R ■	W+	1 KP	1G	A. Grêt-Regamey, M. J. Van Strien
---------------------	---	-----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	R is one of the most popular statistical open-source software for data analysis and data modeling. It has proved very useful for a variety of tasks commonly faced by planners, such as data preparation, exploratory analysis, model estimation or graphical display. R is also a programming language providing users with a more flexible and powerful tool for solving more complex problems.
Lernziel	The aim of this course is to provide participants with an introduction to the statistical open-source software R. Students will learn how to read data from files and write data to files, and how these data can be used to perform various types of statistical analysis. Since R is a command-line software, that is, one has to type in text commands at a prompt, rather than just clicking menus and buttons, students will also learn how to write their own functions.
Inhalt	Reading data from files Creating and handling R objects such as matrices, vectors and arrays Plotting data: histograms, boxplots, scattered plots Performing basic statistical functions on the data Writing data to files Writing your own functions Reading raster and vector data
Skript	Handouts of the lectures and exercises will be distributed
Literatur	"Introduction to R" by W. N. Venables and D. M. Smith available online at http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be held in English and no prior knowledge on R is required.

101-0417-00L	Verkehrsplanungsmethodik	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
---------------------	---------------------------------	----------	-------------	-----------	-----------------------

Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Dabei wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen.				
Lernziel	- Kenntnis der gängigen Verfahren der Verkehrsplanung - Fähigkeit zur selbständigen Entwicklung eines Verkehrsmodells, welches fähig ist gestellte Aufgaben / Fragen zu lösen / zu beantworten - Verständnis der Implementation der in der Verkehrsplanung am häufigsten verwendeten Algorithmen.				
Inhalt	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Mögliche solche Aufgaben sind die Abschätzung des Verkehrsaufkommens, die Vorhersage der zu erwartenden Nutzung von neuen Linien des öffentlichen Verkehrs und die Beurteilung von Effekten durch Infrastrukturprojekte oder veränderte Betriebsreglemente auf z.B. die Entwicklung der Emissionen einer Stadt. Um die Aufgabe zu lösen, wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Zur Lösung der Teilaufgaben kommen verschiedene Algorithmen zum Einsatz, wie Randausgleichsverfahren, kürzeste Wege Algorithmen und die Methode der sukzessiven Mittelwerte. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen. Dieser Teil findet in Form eines Tutorials statt und beinhaltet die Entwicklung eines Computerprogramms. Der Programmier-Teil ist gut geführt und ausdrücklich geeignet für Studierende mit wenig Programmiererfahrung.				
Skript	Die Folien zur Vorlesung werden elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester. Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				
101-0427-01L	System- und Netzplanung	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Öffentlicher Verkehr als Teil des Gesamtverkehrssystems; Anforderungen des Verkehrsmarktes; Planungsprozess für Angebote des Linienbetriebs; Angebotskonzepte des Fern-, Agglomerations- und Stadtverkehrs; Regionalverkehr; Feinerschliessung und Letzte Meile				
Lernziel	Vermittlung des generischen Planungsprozesses öffentlicher Linienverkehrsangebote mit der Umsetzung der Marktanforderungen in Angebote aller Angebotsstufen; Verständnis der wichtigsten Planungsmethoden und deren Anwendung				
Inhalt	(1) Grundlagen der System- und Netzplanung; Mobilität und Verkehrssysteme; öffentliche Verkehrssysteme; Fahrgastanforderungen und Angebotseigenschaften des Linienbetriebs. (2) System- und Netzplanung des Personenverkehrs: Ziele der System- und Netzplanung, Planungsprozess; Abgrenzung, Situationsanalyse, Zielwerte; Angebotsentwicklung; Evaluation; Systemplanung. (3) Angebotskonzepte des Personenverkehrs: Fernverkehrskonzepte; Agglomerations- und Stadtverkehrskonzepte; Konzepte des Regional- und Ortsverkehrs; Feinerschliessungskonzepte.				
Skript	Es wird ein Skript in deutscher Sprache abgegeben. Die Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine Bemerkungen.				
101-0437-00L	Traffic Engineering	W	6 KP	4G	M. Menendez
Kurzbeschreibung	Fundamentals of traffic flow theory and operations.				
Lernziel	The objective of this course is to fully understand the fundamentals of traffic flow theory in order to effectively manage traffic operations. By the end of this course students should be able to apply basic techniques to model different aspects of urban and inter-urban traffic performance, including congestion.				
Inhalt	Introduction to fundamentals of traffic flow theory and operations. Includes understanding of traffic data collection and processing techniques, as well as data analysis, and traffic modeling.				
Skript	The lecture notes and additional handouts will be provided during the lectures.				
Literatur	Additional literature recommendations will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	Verkehr III - Road Transport Systems 6th Sem. BSc (101-0415-00L) Special permission from the instructor can be requested if the student has not taken Verkehr III				
101-0579-00L	Infrastructure Maintenance Processes	W	3 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to: - how to model the changes in infrastructure objects over time, - how to monitor these changes and assess the benefits of monitoring, - how to intervene to improve infrastructure performance and assess the benefits of interventions, and - how to model the changes in stakeholders interests over time.				
Lernziel	to provide the basic information and tools to be used to make decisions with respect to existing infrastructure				
Inhalt	Deterioration - manifest and latent processes, - modeling Monitoring - non-destructive and destructive techniques, - evaluation of benefits of monitoring Intervention - types of intervention, - evaluation of benefits of intervention Benefits - modeling of stakeholder benefits over time				
Skript	All necessary materials (e.g. transparencies and hand-outs) will be handed out at the beginning of each class.				
Literatur	Appropriate reading material will be assigned when necessary.				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	U.-U. Haus, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process				
Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory), optimization under uncertainty and applications in inventory management.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				

Voraussetzungen / Besonderes	You are not allowed to register for examinations of both course units 401-0647-00L "System Modeling and Optimization" and 401-2903-00L "Introduction to Optimization". (Technically you can do so in myStudies, but the Study Administration will object.)				
103-0417-02L	Planungsmethodik <i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i>	W	3 KP	2G	R. Signer, M. Nollert
Kurzbeschreibung	Für das Lösen raumplanerischer Probleme sind Optionen zu erkunden und zu beurteilen; dann ist zu begründen, weshalb eine Option anderen vorzuziehen sei. Die Basis für die Auswahl zu behandelnder Probleme bilden regelmässige Lagebeurteilungen. Dafür ist bestimmtes Wissen erforderlich, das adäquat sprachlich auszudrücken ist.				
Lernziel	Die Absolventen kennen die Zusammenhänge zwischen Lagebeurteilung, Entscheiden, Wissen und Sprache. Sie wissen, was ein Entscheidungsdilemma ist und kennen Maximen, wie damit umzugehen ist. Insbesondere lernen sie, dass der Informationsbedarf, um eine Entscheidung zu fällen, vom Problem und den Präferenzen des entscheidenden Akteurs abhängt. Sie sind auch vertraut mit einigen Schwierigkeiten, die sich in diesem Zusammenhang üblicherweise einstellen und was sich dagegen tun lässt.				
Inhalt	Die Schwerpunkte sind Lagebeurteilung, Entscheiden, Sprache und Wissen.				
227-0523-00L	Eisenbahn-Systemtechnik I	W	6 KP	4G	C. Gerster, M. Meyer
Kurzbeschreibung	Konzepte, Merkmale und Zusammenhänge der Elemente von Traktionsfahrzeugen sowie Zusammenspiel mit der Infrastruktur - Zugförderungsaufgaben und Fahrzeugarten - Fahrdynamik - Bahnstromversorgung - Antriebsstrang und Hilfsbetriebeversorgung - Kommunikations- und Zugsicherungssysteme - Drehgestelle, Bremsen - Betriebsleitung und Unterhalt				
Lernziel	* Allgemeiner Überblick über die Rahmenbedingungen und Teilgebiete von Eisenbahnsystemen * Spezifische Kenntnisse der Konzepte, Merkmale und Zusammenhänge der mechanischen und elektrischen Systeme mit Fokus auf der System- und Fahrzeugintegration sowie dem Zusammenspiel mit der Infrastruktur - Physikalische Grundlagen - Antriebsstrang: Konzepte, Auslegungskriterien, Elemente im Überblick - Hilfsbetriebeversorgung: Konzepte und Auslegung - Leittechnik, Kommunikations- und Zugsicherungssysteme - Bahnstromversorgung: Konzepte, Merkmale, Ausführungsbeispiele, Systemintegration - Elektrische Systemkompatibilität * Verständnis der Abhängigkeiten mit thematisch benachbarten Gebieten wie zB. Antriebstechnik, Leistungselektronik, Regelungstechnik, Lauftechnik, mechanische Festigkeit, Kommunikationstechnik, Betriebsführung und Verkehrsplanung * Einblick in die Aktivitäten der Schweizerischen Industriebetriebe (Hersteller) und Bahnbetreiber * Begeisterung des Ingenieur Nachwuchses für die berufliche Tätigkeit im Bereich Schienenverkehr und Schienenfahrzeuge				
Inhalt	EST I (Frühjahrssemester) - Begriffen, Grundlagen, Merkmale 1 Einführung: 1.1 Geschichte und Struktur des Bahnsystems 1.2 Fahrdynamik 2 Vollbahnfahrzeuge: 2.1 Antriebs- und Energieversorgungssystem 2.2 Hilfsbetriebe und Komfortanlagen 2.3 Mechanik: Kasten, Drehgestell, Antriebsarten, Lauftechnik, Adhäsion 2.4 Bremsen 2.5 Steuerung und Regelung 3 Infrastruktur: 3.1 Fahrweg 3.2 Bahnstromversorgung 3.3 Signalanlagen, Zugsicherung 4 Betrieb: 4.1 Interoperabilität, Normen und Zulassung 4.2 RAMS, LCC 4.3 Anwendungsbeispiele Voraussichtlich ein oder zwei Gastreferate Geplante Exkursionen: Betriebszentrale SBB, Zürich Flughafen Reparatur und Unterhalt, SBB Zürich Altstetten Fahrzeugfertigung, Stadler Bussnang Abgabe der Unterlagen (gegen eine Schutzgebühr) zu Beginn des Semesters Referenten: Dr. Christian Gerster, Bombardier Transportation (Switzerland) AG Dr. Markus Meyer, Emkamatik GmbH Dr. Rolf Gutzwiller, EduRail GmbH Voraussichtlich ein oder zwei Gastreferate von anderen Referenten Voraussetzungen (empfohlen): - Grundlagen Elektrotechnik - Grundlagen Leistungselektronik - Grundlagen Elektrische Maschinen				
Skript	Kleine Exkursion zu Herstellern und Betreibern				
Voraussetzungen / Besonderes	Referenten: Dr. Christian Gerster, Bombardier Transportation (Switzerland) AG Dr. Markus Meyer, Emkamatik GmbH Dr. Rolf Gutzwiller, EduRail GmbH Voraussichtlich ein oder zwei Gastreferate von anderen Referenten Voraussetzungen (empfohlen): - Grundlagen Elektrotechnik - Grundlagen Leistungselektronik - Grundlagen Elektrische Maschinen				
101-0187-00L	Structural Reliability and Risk Analysis	W	3 KP	2G	B. Sudret

Kurzbeschreibung	Structural reliability aims at quantifying the probability of failure of systems due to uncertainties in their design, manufacturing and environmental conditions. Risk analysis combines this information with the consequences of failure in view of optimal decision making. The course presents the underlying probabilistic modelling and computational methods for reliability and risk assessment.
Lernziel	The goal of this course is to provide the students with a thorough understanding of the key concepts behind structural reliability and risk analysis. After this course the students will have refreshed their knowledge of probability theory and statistics to model uncertainties in view of engineering applications. They will be able to analyze the reliability of a structure and to use risk assessment methods for decision making under uncertain conditions. They will be aware of the state-of-the-art computational methods and software in this field.
Inhalt	Engineers are confronted every day to decision making under limited amount of information and uncertain conditions. When designing new structures and systems, the design codes such as SIA or Euro- codes usually provide a framework that guarantees safety and reliability. However the level of safety is not quantified explicitly, which does not allow the analyst to properly choose between design variants and evaluate a total cost in case of failure. In contrast, the framework of risk analysis allows one to incorporate the uncertainty in decision making. The first part of the course is a reminder on probability theory that is used as a main tool for reliability and risk analysis. Classical concepts such as random variables and vectors, dependence and correlation are recalled. Basic statistical inference methods used for building a probabilistic model from the available data, e.g. the maximum likelihood method, are presented. The second part is related to structural reliability analysis, i.e. methods that allow one to compute probabilities of failure of a given system with respect to prescribed criteria. The framework of reliability analysis is first set up. Reliability indices are introduced together with the first order-second moment method (FOSM) and the first order reliability method (FORM). Methods based on Monte Carlo simulation are then reviewed and illustrated through various examples. By-products of reliability analysis such as sensitivity measures and partial safety coefficients are derived and their links to structural design codes is shown. The reliability of structural systems is also introduced as well as the methods used to reassess existing structures based on new information. The third part of the course addresses risk assessment methods. Techniques for the identification of hazard scenarios and their representation by fault trees and event trees are described. Risk is defined with respect to the concept of expected utility in the framework of decision making. Elements of Bayesian decision making, i.e. pre-, post and pre-post risk assessment methods are presented. Bayesian networks are introduced as a generic numerical tool for solving such problems. The course also includes a tutorial using a software dedicated to real world structural reliability analysis.
Literatur	Ang, A. and Tang, W.H, Probability Concepts in Engineering - Emphasis on Applications to Civil and Environmental Engineering, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2007.
Voraussetzungen / Besonderes	Basic course on probability theory and statistics

►►► Vertiefung in Raumentwicklung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0377-00L	Introduction to the Data Analysis Software R ■	W+	1 KP	1G	A. Grêt-Regamey, M. J. Van Strien
Kurzbeschreibung	R is one of the most popular statistical open-source software for data analysis and data modeling. It has proved very useful for a variety of tasks commonly faced by planners, such as data preparation, exploratory analysis, model estimation or graphical display. R is also a programming language providing users with a more flexible and powerful tool for solving more complex problems.				
Lernziel	The aim of this course is to provide participants with an introduction to the statistical open-source software R. Students will learn how to read data from files and write data to files, and how these data can be used to perform various types of statistical analysis. Since R is a command-line software, that is, one has to type in text commands at a prompt, rather than just clicking menus and buttons, students will also learn how to write their own functions.				
Inhalt	Reading data from files Creating and handling R objects such as matrices, vectors and arrays Plotting data: histograms, boxplots, scattered plots Performing basic statistical functions on the data Writing data to files Writing your own functions Reading raster and vector data				
Skript	Handouts of the lectures and exercises will be distributed				
Literatur	"Introduction to R" by W. N. Venables and D. M. Smith available online at http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be held in English and no prior knowledge on R is required.				
103-0427-00L	Regionalökonomie	W	3 KP	2G	M. Boesch, A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Es werden Konzepte und Theorien zur Regionalökonomie und Regionalpolitik vermittelt, die für das Verständnis der Raumentwicklung und des Standortwettbewerbs nötig sind. Themen: Wirtschaftliche Grundbegriffe, Standortlehre, Wachstums- und Entwicklungs-Modelle, Überblick und Perspektiven der Regionalpolitik.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, raumwissenschaftliche, regional- und umweltökonomische Konzepte und Theorien zu kennen und auf konkrete Fragestellungen aus ihrem Studienbereich anwenden zu können. Anhand von Fallbeispielen werden die theoretischen Konzepte und Modelle diskutiert				
Inhalt	(1) Regionalökonomie: - Basiskonzepte: Region / 2 Regionen - Modell, Grundkonzept "Markt" / Transaktionsmodell / Economies of scale, Produktionsmodelle / Produktions-Netze, Wertschöpfungs-Rechnung, privat und öffentliche Güter, Regional-Analyse - Standortlehre: Disparitäten, Standortfaktoren, klassische Standort-Modelle, aktuelle Standort-Diskussion - Wachstums- und Entwicklungs-Modelle: regionales Wachstum, Export-Basis-Theorie, Input-Output-Analyse, Konvergenz-Divergenz - Anwendung: Standort-Kosten-Modell, unrentable Schweiz (2) Regionalpolitik: - Überblick: CH-Regionalpolitik (IHG), EU (Kohäsionsfond), Landwirtschaftspolitik - Perspektiven: Neue regionale Planung (NRP)/ Finanzausgleich (NFA), Label-Regionen				
Skript	Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education/downloads				
101-0427-01L	System- und Netzplanung	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Öffentlicher Verkehr als Teil des Gesamtverkehrssystems; Anforderungen des Verkehrsmarktes; Planungsprozess für Angebote des Linienbetriebs; Angebotskonzepte des Fern-, Agglomerations- und Stadtverkehrs; Regionalverkehr; Feinerschliessung und Letzte Meile				
Lernziel	Vermittlung des generischen Planungsprozesses öffentlicher Linienverkehrsangebote mit der Umsetzung der Marktanforderungen in Angebote aller Angebotsstufen; Verständnis der wichtigsten Planungsmethoden und deren Anwendung				

Inhalt	(1) Grundlagen der System- und Netzplanung: Mobilität und Verkehrssysteme; öffentliche Verkehrssysteme; Fahrgastanforderungen und Angebotseigenschaften des Linienbetriebs. (2) System- und Netzplanung des Personenverkehrs: Ziele der System- und Netzplanung, Planungsprozess; Abgrenzung, Situationsanalyse, Zielwerte; Angebotsentwicklung; Evaluation; Systemplanung. (3) Angebotskonzepte des Personenverkehrs: Fernverkehrskonzepte; Agglomerations- und Stadtverkehrskonzepte; Konzepte des Regional- und Ortsverkehrs; Feinerschlusskonzepte.
Skript	Es wird ein Skript in deutscher Sprache abgegeben. Die Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Keine Bemerkungen.

103-0337-00L	Standort- und Projektentwicklung	W	3 KP	2G	G. Nussbaumer
Kurzbeschreibung	Im Vordergrund der Vorlesung stehen Standort- und Projektentwicklungsfragen im Zusammenhang mit Industriebrachenrecycling. Eine Semesterübung behandelt ein konkretes Grossprojekt und dient der benoteten Semesterleistung (Projektbericht und Präsentation).				
Lernziel	Ziele der Vorlesung sind: 1) Kennenlernen von umfassenden und vielseitigen Grossprojekten und deren Problembereichen 2) Vertiefte Kenntnis in ausgewählten Fachbereichen erlangen (Standort- und Marktanalyse, Projektentwicklung, kooperative Planung und Partizipationsprozesse) 3) Berufliche Tätigkeitsfelder kennenlernen (Praxisbezug) 4) Selbständiges Erarbeiten und Erlernen von theoretischem Wissen				
Inhalt	Die Vorlesung gliedert sich in verschiedene Module, wobei Standort- und Projektentwicklungsfragen zur Industriebrachenumnutzung im Vordergrund stehen. In Fachreferaten, gehalten durch teils externe Gastreferenten, werden verschiedene Themen behandelt. Themen sind u.a.: -Standort- und Marktanalyse -Immobilienentwicklung -Projektentwicklung aus Sicht der Projektentwickler und Investoren -Parkraumthematik, Fahrtenmodelle -Kooperative Planung und Partizipationsprozesse, Mediation In Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft und das Erlernte angewandt. Behandelt werden konkrete Grossprojekte wie das Sihl-Manegg Areal Zürich (Greencity) oder das Areal Alter Pilatusmarkt (Niedfeld) Luzern, die aktuell in der Entwicklungsphase stehen. Zur möglichen Umnutzung der Industriebranche werden von den Studierenden Visionen entwickelt und ein konkreter Nutzungsplan erarbeitet, die gemeinsam mit Experten aus der Praxis diskutiert werden.				
Skript	Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Fachreferate, Auszüge aus wissenschaftlichen Artikeln und Lehrbüchern und Übungsunterlagen werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit. Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education				

101-0417-00L	Verkehrsplanungsmethodik	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Dabei wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen.				
Lernziel	- Kenntnis der gängigen Verfahren der Verkehrsplanung - Fähigkeit zur selbständigen Entwicklung eines Verkehrsmodells, welches fähig ist gestellte Aufgaben / Fragen zu lösen / zu beantworten - Verständnis der Implementation der in der Verkehrsplanung am häufigsten verwendeten Algorithmen.				
Inhalt	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Mögliche solche Aufgaben sind die Abschätzung des Verkehrsaufkommens, die Vorhersage der zu erwartenden Nutzung von neuen Linien des öffentlichen Verkehrs und die Beurteilung von Effekten durch Infrastrukturprojekte oder veränderte Betriebsreglemente auf z.B. die Entwicklung der Emissionen einer Stadt. Um die Aufgabe zu lösen, wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Zur Lösung der Teilaufgaben kommen verschiedene Algorithmen zum Einsatz, wie Randausgleichsverfahren, kürzeste Wege Algorithmen und die Methode der sukzessiven Mittelwerte. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen. Dieser Teil findet in Form eines Tutorials statt und beinhaltet die Entwicklung eines Computerprogramms. Der Programmier-Teil ist gut geführt und ausdrücklich geeignet für Studierende mit wenig Programmiererfahrung.				
Skript	Die Folien zur Vorlesung werden elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester. Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				

103-0417-02L	Planungsmethodik	W	3 KP	2G	R. Signer, M. Nollert
Kurzbeschreibung	<i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i> Für das Lösen raumplanerischer Probleme sind Optionen zu erkunden und zu beurteilen; dann ist zu begründen, weshalb eine Option anderen vorzuziehen sei. Die Basis für die Auswahl zu behandelnder Probleme bilden regelmässige Lagebeurteilungen. Dafür ist bestimmtes Wissen erforderlich, das adäquat sprachlich auszudrücken ist.				
Lernziel	Die Absolventen kennen die Zusammenhänge zwischen Lagebeurteilung, Entscheiden, Wissen und Sprache. Sie wissen, was ein Entscheidungs-dilemma ist und kennen Maximen, wie damit umzugehen ist. Insbesondere lernen sie, dass der Informationsbedarf, um eine Entscheidung zu fällen, vom Problem und den Präferenzen des entscheidenden Akteurs abhängt. Sie sind auch vertraut mit einigen Schwierigkeiten, die sich in diesem Zusammenhang üblicherweise einstellen und was sich dagegen tun lässt.				
Inhalt	Die Schwerpunkte sind Lagebeurteilung, Entscheiden, Sprache und Wissen.				

401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	U.-U. Haus, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process				
Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory), optimization under uncertainty and applications in inventory management.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				

Voraussetzungen /
Besonderes You are not allowed to register for examinations of both course units
401-0647-00L "System Modeling and Optimization" and 401-2903-00L "Introduction to Optimization". (Technically you can do so in
myStudies, but the Study Administration will object.)

051-0363-00L	Geschichte des Städtebaus I	W	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung spannt den Bogen von den Anfängen städtischer Kulturen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts und beschreibt an ausgewählten Beispielen die Geschichte der europäischen Stadt. In der Veranstaltung werden die historischen Planungen und Methoden erläutert und die einzelnen städtebaulichen Entwicklungen in einen grösseren Zusammenhang gestellt.				
Lernziel	Das Sujet der Vorlesungsreihe ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Sie wird in erster Linie in ihrer konkreten dreidimensionalen Form als komplexes menschliches Artefakt analysiert. Es werden aber auch die philosophischen oder religiösen Prinzipien, die gesellschaftlichen Verhältnisse, die Eigentumsverhältnisse sowie die Mechanismen der wirtschaftlichen Verwertung der Grundstücke, die Bautechniken und die intellektuellen, literarischen oder künstlerischen Einflüsse untersucht, die diesem Artefakt zugrunde liegen. Städtebau wird als eigenständige Disziplin behandelt, die eigenen Gesetzen folgt, dabei jedoch entscheidenden ausserdisziplinären Einflüssen ausgesetzt ist. Neben den realisierten Städten, Stadterweiterungen oder Stadtumgestaltungen werden auch nicht verwirklichte Pläne und Visionen analysiert. Denn sie stellen zuweilen ideengeschichtliche Höhepunkte dar, die den Realisationen ebenbürtig oder gar überlegen sind.				
Inhalt	Im ersten Semester wird eine Einführung in die Methodik der Disziplin gegeben und die Stadtbaugeschichte im Zeitraum von den Anfängen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts thematisch präsentiert.				
	01. Einführung zu Gegenstand, Methode und Strategien: Geschichte des Städtebaus als historisches Projekt				
	02. Athen und Rom in der Antike: Mythos, Selbstdarstellung und Spekulation				
	03: Vom Geist der Gleichheit zum kolonialen Baustein: Griechische und römische Stadtgründungen				
	04: Stadtideale und Stadtgründungen des Mittelalters und der Renaissance				
	05: Barocke Strategien: Die Neuordnung Roms unter Sixtus V., die Inszenierung von Versailles und die Erfindung von St. Petersburg				
	06: Auf dem Weg zur Aufklärung: Barocke Verteidigungsmuster, die europäische Kolonisierung Amerikas und der Wiederaufbau Lissabons				
	07: Ideologie und Spekulation nach der Glorious Revolution: Landschaftsparks und Stadtfigurationen in England 1650-1850				
	08: Zwischen Modernisierung, Grandeur und Repression: Embellissement in Paris 1750-1830				
	09: Die Konstruktion der bürgerlichen Stadt: Georges-Eugène Haussmann verwandelt Paris in die Hauptstadt des 19. Jahrhunderts				
	10: Vom architektonischen Einschub zum Stadterweiterungsplan: Berlin von Karl Friedrich Schinkel bis James Hobrecht				
	11: Neoabsolutistische Macht, bürgerliches Selbstbewusstsein und marxistischer Idealismus: Die Wiener Ringstrasse und Ildefonso Cerdas Ensanche für Barcelona				
Skript	Die Vorlesungen sind in einem Skript (zwei Semester des Bachelor-Studienganges) zusammengefasst, welches an der Professur für Geschichte des Städtebaus (HIL D 75.2) zum Preis von CHF 35,- erstanden werden kann. Das Skript dient als Unterstützung des Vorlesungsbesuches, da in ihm eine Auswahl der wichtigsten Abbildungen aufgenommen wurde, zu jedem Kapitel ein kurzer Einleitungstext und die Namen und Daten der wichtigsten Bauten und ihrer Protagonisten zu finden sind. Daneben bietet die Professur Quellentextbände an, die zum einen für die Vertiefung in die Materie herangezogen werden können und zum anderen eine Übung für die, in der schriftlichen Prüfung beinhaltende, Textanalyse darstellen. Für den Bachelor-Studiengang (zwei Semester) werden drei Bände angeboten, die zum Preis von je CHF 15,- zu erwerben sind.				
Literatur	Die Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln befinden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Geschichte des Städtebaus von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert				

851-0707-00L	Raumplanungsrecht und Umwelt	W	2 KP	2G	O. Bucher
Kurzbeschreibung	Selbststudium mit Lösung praktischer Fallbeispiele				
	Aufbau des schweizerischen Raumplanungsrechts, Verfassungs- und Gesetzesrecht, Raumplanung und Grundrechte, Instrumente, Anwendung, Rechtsschutz, Durchsetzung, Bearbeitung von praktischen Fällen.				
Lernziel	Grundverständnis des Wesens und der Aufgaben der Raumplanung aus rechtlicher Sicht. Grundkenntnisse der raumplanerischen Instrumente (Richt-, Nutzungs- und Sondernutzungspläne sowie übriges Instrumentarium), Vermittlung des Bezugs zwischen Raumplanung und der verfassungsrechtlichen Ordnung, namentlich der Eigentumsgarantie (inkl. Entschädigungsordnung). Lösen von einfachen bis schwierigeren Fällen.				
Inhalt	Die Vorlesung basiert wesentlich auf der Mitwirkung der Studenten. Es finden 3 Sitzungen im Hörsaal statt, in welchen sich in der Praxis stehende Probleme erörtert werden. Die Vorbereitung auf die jeweiligen Sitzungen erfolgt an Hand von Fallbearbeitungen und einem Selbststudium an Hand des Lehrbuchs zum Raumplanungs- und Baurecht. Lösen von drei Aufgaben (praktischen Fällen) mit je genügender Leistung für die Erlangung der KP. Als Lernhilfe werden Anleitungen und insbesondere ein Musterfall mit Musterlösung zur Verfügung gestellt.				
Skript	Haller, Walter/Karlen, Peter, Raumplanung-, Bau- und Umweltrecht, 3.A., Zürich 1999				
	Hänni, Peter, Planungs-, Bau- und besonderes Umweltschutzrecht, 5.A., Bern 2008				

▶▶▶ Vertiefung in Landschafts- und Umweltplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0377-00L	Introduction to the Data Analysis Software R ■	W+	1 KP	1G	A. Grêt-Regamey, M. J. Van Strien
Kurzbeschreibung	R is one of the most popular statistical open-source software for data analysis and data modeling. It has proved very useful for a variety of tasks commonly faced by planners, such as data preparation, exploratory analysis, model estimation or graphical display. R is also a programming language providing users with a more flexible and powerful tool for solving more complex problems.				
Lernziel	The aim of this course is to provide participants with an introduction to the statistical open-source software R. Students will learn how to read data from files and write data to files, and how these data can be used to perform various types of statistical analysis. Since R is a command-line software, that is, one has to type in text commands at a prompt, rather than just clicking menus and buttons, students will also learn how to write their own functions.				

Inhalt	Reading data from files Creating and handling R objects such as matrices, vectors and arrays Plotting data: histograms, boxplots, scattered plots Performing basic statistical functions on the data Writing data to files Writing your own functions Reading raster and vector data				
Skript	Handouts of the lectures and exercises will be distributed				
Literatur	"Introduction to R" by W. N. Venables and D. M. Smith available online at http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be held in English and no prior knowledge on R is required.				
103-0307-00L	Multikriterielle Entscheidungsanalyse	W	3 KP	2G	A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Planer müssen Entscheidungen über optimale Landnutzungen und ihre räumliche Anordnung treffen. Dank erhöhter Verfügbarkeit räumlicher Daten und GIS-Analysefertigkeiten werden für die Planung wirksamere Entscheidungsunterstützungssysteme entwickelt. Im Kurs werden die Grundlagen räumlicher Analysen sowie die Integration räumlicher Daten in multikriterielle Entscheidungssysteme vermittelt.				
Lernziel	Der Kurs soll: 1) Studierende in Techniken und Belange der räumlichen Entscheidungsunterstützungssystemen einführen, inklusive Analysetechniken 2) praktische Übungen dieser Ansätze mit R anbieten, welche reale Umwelt- und Landschaftsplanungsprobleme betreffen. Der Fokus liegt auf Konzepten, Datenressourcen, und Analyseinstrumenten, welche Studierende in einer wissenschaftlichen Karriere oder in der Praxis einsetzen können.				
Skript	Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Referate und einem Skript werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit. Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird auf deutsch und englisch gehalten. Es wird empfohlen, zusätzlich die Vorlesung "Einführung in die R Umgebung für Datenanalysen" ("Introduction to the data analysis software R") zu belegen, welche die Grundlagen für das Arbeiten mit der R-Software vermittelt.				
103-0337-00L	Standort- und Projektentwicklung	W	3 KP	2G	G. Nussbaumer
Kurzbeschreibung	Im Vordergrund der Vorlesung stehen Standort- und Projektentwicklungsfragen im Zusammenhang mit Industriebranchenrecycling. Eine Semesterübung behandelt ein konkretes Grossprojekt und dient der benoteten Semesterleistung (Projektbericht und Präsentation).				
Lernziel	Ziele der Vorlesung sind: 1) Kennenlernen von umfassenden und vielseitigen Grossprojekten und deren Problembereichen 2) Vertiefte Kenntnis in ausgewählten Fachbereichen erlangen (Standort- und Marktanalyse, Projektentwicklung, kooperative Planung und Partizipationsprozesse) 3) Berufliche Tätigkeitsfelder kennenlernen (Praxisbezug) 4) Selbständiges Erarbeiten und Erlernen von theoretischem Wissen				
Inhalt	Die Vorlesung gliedert sich in verschiedene Module, wobei Standort- und Projektentwicklungsfragen zur Industriebranchenumnutzung im Vordergrund stehen. In Fachreferaten, gehalten durch teils externe Gastreferenten, werden verschiedene Themen behandelt. Themen sind u.a.: -Standort- und Marktanalyse -Immobilienentwicklung -Projektentwicklung aus Sicht der Projektentwickler und Investoren -Parkraumthematik, Fahrtenmodelle -Kooperative Planung und Partizipationsprozesse, Mediation In Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft und das Erlernte angewandt. Behandelt werden konkrete Grossprojekte wie das Sihl-Manegg Areal Zürich (Greencity) oder das Areal Alter Pilatusmarkt (Niedfeld) Luzern, die aktuell in der Entwicklungsphase stehen. Zur möglichen Umnutzung der Industriebranche werden von den Studierenden Visionen entwickelt und ein konkreter Nutzungsplan erarbeitet, die gemeinsam mit Experten aus der Praxis diskutiert werden.				
Skript	Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Fachreferate, Auszüge aus wissenschaftlichen Artikeln und Lehrbüchern und Übungsunterlagen werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit. Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education				
103-0347-01L	Landschaftsplanung und Umweltsysteme (Übungen) ■ W	W	2 KP	2U	A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Im Kurs werden die Inhalte der Vorlesung Landschaftsplanung und Umweltsysteme (103-0347-00 V) verdeutlicht. Die verschiedenen Aspekte werden in einzelnen Übungen praktisch erarbeitet.				
Lernziel	Die Leistungen von Ökosystemen verdeutlichen. Analyse und Bewertung des komplexen Wirkungsgefüges verschiedener Landschaftsfaktoren. Die Erfassung und Messung der Eigenschaften der Landschaft. Zweckmässiger Einsatz von GIS für die Landschaftsplanung kennen lernen.				
Inhalt	- Umweltsysteme, Rote Liste, ökologische Vernetzung - Berechnung urbaner Landschaftsdienstleistungen - Praxis der Landschaftsplanung - Einsatz von GIS in der Landschaftsplanung - Modellierung - Landschaftsanalyse - Landschaftsstrukturmasse				
Skript	Kein Skript. Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Referate werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit.				
Literatur	Wird in der Veranstaltung genannt.				
103-0427-00L	Regionalökonomie	W	3 KP	2G	M. Boesch, A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Es werden Konzepte und Theorien zur Regionalökonomie und Regionalpolitik vermittelt, die für das Verständnis der Raumentwicklung und des Standortwettbewerbs nötig sind. Themen: Wirtschaftliche Grundbegriffe, Standortlehre, Wachstums- und Entwicklungs-Modelle, Überblick und Perspektiven der Regionalpolitik.				

Lernziel	Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, raumwissenschaftliche, regional- und umweltökonomische Konzepte und Theorien zu kennen und auf konkrete Fragestellungen aus ihrem Studienbereich anwenden zu können. Anhand von Fallbeispielen werden die theoretischen Konzepte und Modelle diskutiert			
Inhalt	(1) Regionalökonomie: - Basiskonzepte: Region / 2 Regionen - Modell, Grundkonzept "Markt" / Transaktionsmodell / Economies of scale, Produktionsmodelle / Produktions-Netze, Wertschöpfungs-Rechnung, privat und öffentliche Güter, Regional-Analyse - Standortlehre: Disparitäten, Standortfaktoren, klassische Standort-Modelle, aktuelle Standort-Diskussion - Wachstums- und Entwicklungs-Modelle: regionales Wachstum, Export-Basis-Theorie, Input-Output-Analyse, Konvergenz-Divergenz - Anwendung: Standort-Kosten-Modell, unrentable Schweiz (2) Regionalpolitik: - Überblick: CH-Regionalpolitik (IHG), EU (Kohäsionsfond), Landwirtschaftspolitik - Perspektiven: Neue regionale Planung (NRP)/ Finanzausgleich (NFA), Label-Regionen			
Skript	Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education/downloads			
101-0417-00L	Verkehrsplanungsmethodik	W	6 KP	4G K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Dabei wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen.			
Lernziel	- Kenntnis der gängigen Verfahren der Verkehrsplanung - Fähigkeit zur selbständigen Entwicklung eines Verkehrsmodells, welches fähig ist gestellte Aufgaben / Fragen zu lösen / zu beantworten - Verständnis der Implementation der in der Verkehrsplanung am häufigsten verwendeten Algorithmen.			
Inhalt	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Mögliche solche Aufgaben sind die Abschätzung des Verkehrsaufkommens, die Vorhersage der zu erwartenden Nutzung von neuen Linien des öffentlichen Verkehrs und die Beurteilung von Effekten durch Infrastrukturprojekte oder veränderte Betriebsreglemente auf z.B. die Entwicklung der Emissionen einer Stadt. Um die Aufgabe zu lösen, wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Zur Lösung der Teilaufgaben kommen verschiedene Algorithmen zum Einsatz, wie Randausgleichsverfahren, kürzeste Wege Algorithmen und die Methode der sukzessiven Mittelwerte. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen. Dieser Teil findet in Form eines Tutorials statt und beinhaltet die Entwicklung eines Computerprogramms. Der Programmier-Teil ist gut geführt und ausdrücklich geeignet für Studierende mit wenig Programmiererfahrung.			
Skript	Die Folien zur Vorlesung werden elektronisch zur Verfügung gestellt.			
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester. Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.			
103-0417-02L	Planungsmethodik	W	3 KP	2G R. Signer, M. Nollert
Kurzbeschreibung	<i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i> Für das Lösen raumplanerischer Probleme sind Optionen zu erkunden und zu beurteilen; dann ist zu begründen, weshalb eine Option anderen vorzuziehen sei. Die Basis für die Auswahl zu behandelnder Probleme bilden regelmässige Lagebeurteilungen. Dafür ist bestimmtes Wissen erforderlich, das adäquat sprachlich auszudrücken ist.			
Lernziel	Die Absolventen kennen die Zusammenhänge zwischen Lagebeurteilung, Entscheiden, Wissen und Sprache. Sie wissen, was ein Entscheidungsdilemma ist und kennen Maximen, wie damit umzugehen ist. Insbesondere lernen sie, dass der Informationsbedarf, um eine Entscheidung zu fällen, vom Problem und den Präferenzen des entscheidenden Akteurs abhängt. Sie sind auch vertraut mit einigen Schwierigkeiten, die sich in diesem Zusammenhang üblicherweise einstellen und was sich dagegen tun lässt.			
Inhalt	Die Schwerpunkte sind Lagebeurteilung, Entscheiden, Sprache und Wissen.			
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U U.-U. Haus, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization			
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process			
Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory), optimization under uncertainty and applications in inventory management.			
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.			
Voraussetzungen / Besonderes	You are not allowed to register for examinations of both course units 401-0647-00L "System Modeling and Optimization" and 401-2903-00L "Introduction to Optimization". (Technically you can do so in myStudies, but the Study Administration will object.)			
851-0707-00L	Raumplanungsrecht und Umwelt	W	2 KP	2G O. Bucher
Kurzbeschreibung	Selbststudium mit Lösung praktischer Fallbeispiele Aufbau des schweizerischen Raumplanungsrechts, Verfassungs- und Gesetzesrecht, Raumplanung und Grundrechte, Instrumente, Anwendung, Rechtsschutz, Durchsetzung, Bearbeitung von praktischen Fällen.			
Lernziel	Grundverständnis des Wesens und der Aufgaben der Raumplanung aus rechtlicher Sicht. Grundkenntnisse der raumplanerischen Instrumente (Richt-, Nutzungs- und Sondernutzungspläne sowie übriges Instrumentarium), Vermittlung des Bezugs zwischen Raumplanung und der verfassungsrechtlichen Ordnung, namentlich der Eigentumsgarantie (inkl. Entschädigungsordnung). Lösen von einfachen bis schwierigeren Fällen.			
Inhalt	Die Vorlesung basiert wesentlich auf der Mitwirkung der Studenten. Es finden 3 Sitzungen im Hörsaal statt, in welchen sich in der Praxis stehende Probleme erörtert werden. Die Vorbereitung auf die jeweiligen Sitzungen erfolgt an Hand von Fallbearbeitungen und einem Selbststudium an Hand des Lehrbuchs zum Raumplanungs- und Baurecht. Lösen von drei Aufgaben (praktischen Fällen) mit je genügender Leistung für die Erlangung der KP. Als Lernhilfe werden Anleitungen und insbesondere ein Musterfall mit Musterlösung zur Verfügung gestellt.			

051-0161-00L	Landschaftsarchitektur I	W	1 KP	2V	C. Girot
Kurzbeschreibung	Einführung in die Geschichte und Theorie der Gartenkunst und Landschaftsarchitektur. Analyse der Gestaltung historischer Gärten und Landschaften vor dem jeweiligen kulturellen Hintergrund.				
Lernziel	Vermittlung von Grundkenntnissen in Geschichte und Theorie der Gartenkunst und Landschaftsarchitektur, von den Anfängen bis in das 21. Jahrhundert. Sensibilisierung für ein sich wandelndes Natur- und Landschaftsverständnis.				
Inhalt	Die Vorlesungsreihe Geschichte und Theorie der Gartenkunst und Landschaftsarchitektur behandelt die Entwicklungsgeschichte von gestalteter Natur von den Anfängen der Kulturlandschaft und des Gartens bis zur Landschaftsarchitektur des 21. Jahrhunderts. Dabei wird epochenweise besonders auf die räumliche und kulturelle Beziehung von Garten, Stadt und Landschaft, und auf das sich wandelnde Naturverhältnis eingegangen.				
Skript	Kein Skript, Handouts in der Vorlesung. Es werden Prüfungsunterlagen zusammengestellt.				
Literatur	Für die Prüfung wird eine Literaturliste zusammengestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Allgemeine Hinweise zur Prüfung: Bachelorstudenten: Als Grundlage für die Prüfungsvorbereitung dienen das in der Vorlesung vermittelte Wissen sowie die Skripte und die prüfungsrelevante Literatur, die der Lehrstuhl zur Verfügung stellt. Die Vorlesung ist als Jahreskurs angelegt. Da in der schriftlichen Sessionsprüfung Kenntnisse aus den beiden vorangehenden Semestern überprüft werden, wird unbedingt angeraten, die Vorlesung über zwei Semester zu besuchen. In der letzten Vorlesung vor Semesterende werden die Prüfungsthemen bekannt gegeben. Die Professur stellt zu den Prüfungsthemen Skripte und Literatur als pdf zum Download zur Verfügung. Diese dienen dem vertieften Verständnis der Vorlesung. Mobilitätsstudenten oder Studenten anderer Departemente: Studenten, die die Vorlesung nur über ein Semester besuchen, schliessen die Vorlesung mit einer mündlichen Semesterendprüfung ab. Auch hier stellt die Professur Skripte und prüfungsrelevante Literatur als Download zur Verfügung. Die Studenten werden gebeten, sich vorab per Email bei der Professur zu melden.				

► **3. Semester**

►► **Vertiefungsfächer**

►►► **Vertiefung in Verkehrsplanung**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0439-00L	Verkehrskonzepte	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Verfahren der Kosten-Nutzen-Analyse und verwandeter Verfahren vor und führt in die zugehörigen Methoden zur Ermittlung der Bewertungsgrössen ein				
Lernziel	Erarbeitung und Übung der Verfahren der Bewertung von Massnahmen und infrastrukturellen Ausbauten				
Inhalt	Kosten - Nutzen - Analyse; Nutzwertanalyse; Europäische Richtlinien; Stated response Verfahren; Reisekostenansatz et al.; Bewertung von Reisezeitveränderungen; Bewertung der Verkehrssicherheit				
Skript	Umdrucke				
Literatur	VSS (2006) SN 640 820: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, VSS, Zürich. Boardman, A.E., D.H. Greenberg, A.R. Vining und D.L. Weimer (2001) Cost Benefit Analysis: Concepts and Practise, Prentice-Hall, Upper Saddle River. ecoplan and metron (2005) Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Kommentar zu SN 640 820, UVEK, Bern.				
101-0449-00L	Systemführung, Marketing, Qualität	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Verkehrs- und Ordnungspolitik, internationale und nationale Regulierung, Unternehmensführung öffentlicher Verkehrsunternehmen, Marketing, Werbung und Pricing; Qualitätsmanagement				
Lernziel	Verständnis der Verkehrs- und Ordnungspolitik sowie der Regulation der Unternehmenstätigkeit. Erkennen und Beherrschen der drei wichtigen Geschäftsprozesse im Betrieb öffentlicher Verkehrssysteme: (1) Führung der Unternehmung, (2) Marketing, (3) Qualitätssicherung. Erlernen wesentlicher Arbeitsmethoden bei der Führung dieser Prozesse.				
Inhalt	(0) Verkehrs- und Ordnungspolitik: Verkehrsrelevante Ziele des Staates, staatliches Engagement im öffentlichen Verkehr, Regulierung. (1) Unternehmensführung im öffentlichen Verkehr: Zielsetzungen von Unternehmen, Aufgaben der Unternehmensführung; Normative Unternehmensführung; Strategische Unternehmensführung; Operative Unternehmensführung. (2) Marketing, Werbung und Pricing: Grundlagen und Ziele; Marketingstrategien und -konzepte im öffentlichen Verkehr; Marketinginstrumente; Umsetzung von Marketingstrategien. (3) Qualitätssicherung: Qualität im Verkehr; Ziele des Qualitätsmanagements; Qualitätsmanagementsysteme; Strukturierung der Qualitätsmerkmale; Qualitätsmessung und -beurteilung; Nutzung zur Systemoptimierung.				
Skript	Ein Skript in deutscher Sprache wird abgegeben. Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorgängiger Besuch der Vorlesungen System- und Netzplanung sowie Systemdimensionierung und Kapazität empfohlen.				
101-0469-00L	Strassenverkehrssicherheit	W	6 KP	4G	H. Schüller, A. Simma
Kurzbeschreibung	Inhalt sind die Erfassung von Strassenverkehrsunfällen sowie deren statistische und geografische Analysemöglichkeiten. Am Beispiel von Innerortsstrassen werden verschiedene Einflussfaktoren auf das Unfallgeschehen genauer untersucht und Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt. Verfahren der Sicherheitsarbeit in der Praxis von Verwaltungen und Polizei sind ebenfalls Thema der Veranstaltung.				
Lernziel	Vermittlung des Grundlagenwissens zur Strassenverkehrssicherheit, Wecken des Verständnisses für das Unfallgeschehen, Gewährung von Einblicken in Möglichkeiten zur Erhöhung der Verkehrssicherheit				
Inhalt	Unfallentstehung, Verkehrsunfallerkennung, statistische (deskriptiv und multivariat, accident prediction models) und geografische Analyse von Verkehrsunfällen, Gefahrenanalyse und Sanierungstechnik, Instrumente der Verkehrssicherheit der Infrastruktur, Verkehrspolitik in der Schweiz und international				
Literatur	Basisliteratur: Botschaft zu Via Sicura; Handlungsprogramm des Bundes für mehr Sicherheit im Strassenverkehr; Directive 2008/96/EC on road infrastructure safety management; ELVIK, R.; VAA, T. (2004). The Handbook of Road Safety Measures. Oxford: ELSEVIER Ltd.; EU-Projekt RiPCORD-iSEREST (http://ripcord.bast.de/) Weiterführende Literatur: wird in der Vorlesung bekannt gegeben				
101-0509-00L	Infrastructure Management Systems	W	3 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	The course will provide an introduction to the human and computerized systems used to manage infrastructure.				
Lernziel	Upon completion of the course students will have the fundamental knowledge required - to identify and model the processes used in organizations to manage infrastructure, - to establish benchmarks that can be used to measure the performance of organizations that manage infrastructure, and - to evaluate organizations that manage infrastructure				

Inhalt	- Introduction - Organisation types used to manage infrastructure - Processes used in organizations that manage infrastructure - Methods used to evaluate organizations that manage infrastructure, including the establishment of appropriate benchmarks				
Skript	None. Transparencies will be handed out at the beginning of each class. Additional reading materials will be handed out at appropriate times.				
Literatur	Appropriate literature will be handed out when required.				
103-0239-00L	Planerische Informationssysteme <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i>	W	3 KP	2G	
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Planerische Informationssysteme soll dazu beitragen, dass Studierende einerseits die wesentlichen Grundlagen für den Aufbau planerischen Informationssysteme der Raumplanung erhalten und andererseits durch Hintergrundwissen und Fallbeispielen den Einsatzmöglichkeiten der neuen Technologien in der Raumplanung erkennen.				
Lernziel	Die Studenten sollen folgende Themen erlernen und durch Übungen deren Umsetzung in der Raumplanung erkennen: - Anforderungen und Aufbau eines planerischen Informationssystems - Erstellung von Webseiten / HTML - Erstellung von dynamischen Webseiten - Skriptsprachen - Internet Datenbankanbindung - Objektsprachen - Einsatzmöglichkeiten von internetbasierten planerischen Informationssystemen				
Skript	http://www.irl.ethz.ch/re/education/lectures/				
Literatur	Development and Implementation of Planning Information Systems in collaborative spatial planning processes, H. Elgendy, Karlsruhe 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Jede Veranstaltung beinhaltet eine praktische Arbeit am Rechner. Max. 15 Teilnehmer				
364-0517-00L	Urban and Spatial Economics	W	3 KP	2V	R. H. van Nieuwkoop
Kurzbeschreibung	This course explores the economic factors which influence location decisions of households and firms, and it explores theories of how these decisions induce the formation of cities. The course will cover the neoclassical models of land use, concepts from the new economic geography, zoning, and transportation and traffic congestion.				
Lernziel	Prerequisite: one semester in microeconomics. The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.				
Inhalt	Outline of Lectures Topic 1: The Basic Muth-Mills model (O'Sullivan, Chapter 1) Topic 2: Why do cities exist? (O'Sullivan, chapters 2, 3, 4) Topic 3: The New Economic Geography Topic 4: Business demand for land and Von Thünen's model (O'Sullivan, chapter 6) Topic 5: Urban spatial structure (O'Sullivan, chapter 7) Topic 6: Land use control (O'Sullivan, chapter 9) Topic 7: City size and city growth (O'Sullivan, chapter 4) Topic 8: Traffic externalities and congestion (O'Sullivan, chapter 10) Topic 9: Public transport (O'Sullivan, chapter 11)				
Skript	Textbook o Urban Economics by Arthur O'Sullivan, McGraw-Hill. Ancillary Texts o Cities, agglomeration and spatial equilibrium by E. L. Glaeser, 2008, Oxford University Press. o A Companion to Urban Economics, Richard Arnott and Daniel McMillen (eds.), Blackwell, 2006. o The new introduction to geographical economics, Steven Brakman, Harry Garretsen and Charles van Marrewijk, Cambridge. o Urban transport economics, by K. A. Small and E. Verhoef, Routledge.				
364-0517-01L	Urban and Spatial Economics (Semester Paper) <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	2U	
Kurzbeschreibung	This course permits students enrolled in Urban Economics to write a term paper for credit.				
Lernziel	The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.				
363-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W	W	3 KP	2G	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				

Inhalt	Strategische und taktische Konzepte im Logistik-, Operations und Supply Chain Management: Zielkonflikte und Strategien im unternehmerischen Kontext; Geschäftsprozessanalyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-.
	Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltungen LOSII (Frühlingssemester) sowie ERP- und SCM Software Systeme (Herbstsemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen für die Fallstudien.
	Verkauf am 19.9.13, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.
Literatur	--> "Skript"
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 26.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 19.9. vorgestellt.
	Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 26.9. erst am Freitagnachmittag, dem 27.9. zu spielen.
	Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.

363-0445-02L	Logistics, Operations, and Supply Chain Management W I (Additional Cases)	1 KP	2A	P. Schönsleben
---------------------	--	-------------	-----------	-----------------------

Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.

751-0422-00L	Ökonometrie II	W	2 KP	2G	P. Stalder
---------------------	-----------------------	----------	-------------	-----------	-------------------

Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in das Gebiet der Ökonometrie mit praktischer Arbeit am PC. Die Vorlesung schliesst an Ökonometrie I vom Frühjahrssemester an (Regressionsanalyse, Autokorrelation und Heteroskedastizität) und behandelt das Problem der Multikollinearität in Regressionsmodellen, die Schätzung von Fehlerkorrekturmodellen und simultanen Mehrgleichungsmodellen sowie den Probit Ansatz.
Lernziel	Praxisorientiertes Verständnis ökonomischer Methoden und Modelle
Inhalt	Die Vorlesung schliesst an die Vorlesung "Ökonometrie I" an (Regressionsanalyse, Autokorrelation und Heteroskedastizität) und behandelt vier Schwerpunkte: (1) Das Problem der Multikollinearität in Regressionsmodellen. (2) Stationarität und Kointegration von Zeitreihen, Schätzung von Fehlerkorrekturmodellen. (3) Simultane Mehrgleichungsmodelle. (4) Probit-Modelle. Die in der Vorlesung vermittelten Schätzverfahren werden in Übungen am PC praktisch erprobt (Programm EViews).
Skript	Zusammenfassende Unterlagen zur Vorlesung stehen in der Lehr-Dokumentenablage zur Verfügung.
Literatur	Maddala, G.S., K. Lahiri: Introduction to Econometrics, 4th Edition, John Wiley, ISBN 978-0-470-01512-4, 2010. (Chapters 5, 6, 7, 9 and 14)
Voraussetzungen / Besonderes	Ökonometrie I oder äquivalente Vorbereitung, z.B. Maddala, G.S., K. Lahiri: Introduction to Econometrics, 4th Edition, John Wiley, ISBN 978-0-470-01512-4, 2010. (Kapitel 1 to 4)

▶▶▶ Vertiefung in Verkehrssysteme

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

101-0439-00L	Verkehrskonzepte	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
---------------------	-------------------------	----------	-------------	-----------	-----------------------

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Verfahren der Kosten-Nutzen-Analyse und verwendeter Verfahren vor und führt in die zugehörigen Methoden zur Ermittlung der Bewertungsgrössen ein
Lernziel	Erarbeitung und Übung der Verfahren der Bewertung von Massnahmen und infrastrukturellen Ausbauten
Inhalt	Kosten - Nutzen - Analyse; Nutzwertanalyse; Europäische Richtlinien; Stated response Verfahren; Reisekostenansatz et al.; Bewertung von Reisezeitveränderungen; Bewertung der Verkehrssicherheit
Skript	Umdrucke
Literatur	VSS (2006) SN 640 820: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, VSS, Zürich.
	Boardman, A.E., D.H. Greenberg, A.R. Vining und D.L. Weimer (2001) Cost Benefit Analysis: Concepts and Practise, Prentice-Hall, Upper Saddle River.
	ecoplan and metron (2005) Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Kommentar zu SN 640 820, UVEK, Bern.

101-0419-00L	Eisenbahnbau und -erhaltung	W	4 KP	4G	U. A. Weidmann, P. Güldenapfel, M. Kohler, M. J. Manhart, weitere Referent/innen
---------------------	------------------------------------	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung	Gleisgeometrie einschliesslich deren Berechnung und Vermessung sowie zugehörige Datensysteme; Interaktion Fahrweg - Fahrzeug, Fahrzeugdynamik, Oberbaubeanspruchung; Fahrbahnbau einschliesslich spezieller Aspekte des Ingenieurbaus; Zustandsdiagnose und -prognose; Fahrbahnerhaltung und Erhaltungsmethoden
Lernziel	Die Vorlesung gibt einen vertiefenden Einblick in die geometrische Linienführung, die Interaktionen Fahrweg - Fahrzeug sowie in Aufbau und Bemessung des Gleises. Methoden der Zustandserfassung und von dessen Prognose werden behandelt. Zeitgemässe Strategien und Verfahren für Bau, Erhaltung und Unterhalt von Bahnanlagen werden dargestellt.
Inhalt	Gleisgeometrie einschliesslich deren Berechnung und Vermessung sowie zugehörige Datensysteme; Interaktion Fahrweg - Fahrzeug, Fahrzeugdynamik, Oberbaubeanspruchung; Fahrbahnbau einschliesslich spezieller Aspekte des Ingenieurbaus; Zustandsdiagnose und -prognose; Fahrbahnerhaltung und Erhaltungsmethoden
Skript	Die Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Es wird eine Liste mit weiterführender Literatur abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Der vorgängige Besuch der Vorlesung Bahninfrastrukturen (Verkehr II) wird empfohlen.

101-0449-00L	Systemführung, Marketing, Qualität	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-----------------------

Kurzbeschreibung	Verkehrs- und Ordnungspolitik, internationale und nationale Regulierung, Unternehmensführung öffentlicher Verkehrsunternehmen, Marketing, Werbung und Prizing; Qualitätsmanagement
Lernziel	Verständnis der Verkehrs- und Ordnungspolitik sowie der Regulation der Unternehmenstätigkeit. Erkennen und Beherrschen der drei wichtigen Geschäftsprozesse im Betrieb öffentlicher Verkehrssysteme: (1) Führung der Unternehmung, (2) Marketing, (3) Qualitätssicherung. Erlernen wesentlicher Arbeitsmethoden bei der Führung dieser Prozesse.

Inhalt	(0) Verkehrs- und Ordnungspolitik: Verkehrsrelevante Ziele des Staates, staatliches Engagement im öffentlichen Verkehr, Regulierung. (1) Unternehmensführung im öffentlichen Verkehr: Zielsetzungen von Unternehmungen, Aufgaben der Unternehmensführung; Normative Unternehmensführung; Strategische Unternehmensführung; Operative Unternehmensführung. (2) Marketing, Werbung und Pricing: Grundlagen und Ziele; Marketingstrategien und -konzepte im öffentlichen Verkehr; Marketinginstrumente; Umsetzung von Marketingstrategien. (3) Qualitätssicherung: Qualität im Verkehr; Ziele des Qualitätsmanagements; Qualitätsmanagementsysteme; Strukturierung der Qualitätsmerkmale; Qualitätsmessung und -beurteilung; Nutzung zur Systemoptimierung.				
Skript	Ein Skript in deutscher Sprache wird abgegeben. Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorgängiger Besuch der Vorlesungen System- und Netzplanung sowie Systemdimensionierung und Kapazität empfohlen.				
101-0479-00L	Sicherheit und Zuverlässigkeit im Eisenbahnbetrieb	W	3 KP	3G	U. A. Weidmann, M. Montigel
Kurzbeschreibung	Sicherheitsstrategien und Sicherheitskonzepte spurgeführter Systeme, Eisenbahnsicherungstechnik, Systeme der Betriebslenkung, Reliability Availability Maintainability Safety (RAMS) bei Eisenbahnen.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien von Sicherheit und Zuverlässigkeit im Eisenbahnbetrieb und die Grundkonzepte der Eisenbahn Leit- und Sicherungstechnik.				
Inhalt	<p>Sicherheitsstrategien spurgeführter Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> o Sicherheit im öffentlichen Verkehr o Sicherheitsrelevante Besonderheiten spurgeführter Systeme o Anforderungen an die Sicherheit spurgeführter Systeme o Sicherheitskonzepte <p>Eisenbahnsicherungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> o Schutzfunktionen o Sicherung der Zugfolge o Sicherung der Fahrwegelemente o Sicherung von niveaugleichen Kreuzungen o Technische Realisierungen der Schutzfunktionen <p>Systeme der Betriebslenkung</p> <ul style="list-style-type: none"> o Disposition o Betriebssteuerung <p>RAMS bei Eisenbahnen</p> <ul style="list-style-type: none"> o Unfallursachenanalysen o Normen im Bereich RAMS für Bahnen o Risikoanalyse und Gefährdungsbeherrschung o Analysemethoden im Bereich RAMS o Konstruktionsprinzipien für Verfügbarkeit und Sicherheit o Instandhaltungsstrategien o Life Cycle Costs (LCC) o Human Factor <p>Übung im Eisenbahnlabor Externe Vorträge zum Thema: Human Factor und ILTIS. Exkursion zu Siemens Wallisellen (Leit und Sicherungstechnik)</p>				
Skript	Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich in den Vorlesungsunterlagen. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ein Teil der Übungen wird im Eisenbahn-Betriebslabor des IVT durchgeführt. Der vorgängige Besuch der Vorlesung Systemdimensionierung und Kapazität wird empfohlen.				
101-0469-00L	Strassenverkehrssicherheit	W	6 KP	4G	H. Schüller, A. Simma
Kurzbeschreibung	Inhalt sind die Erfassung von Strassenverkehrsunfällen sowie deren statistische und geografische Analysemöglichkeiten. Am Beispiel von Innerortsstrassen werden verschiedene Einflussfaktoren auf das Unfallgeschehen genauer untersucht und Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt. Verfahren der Sicherheitsarbeit in der Praxis von Verwaltungen und Polizei sind ebenfalls Thema der Veranstaltung.				
Lernziel	Vermittlung des Grundlagenwissens zur Strassenverkehrssicherheit, Wecken des Verständnisses für das Unfallgeschehen, Gewährung von Einblicken in Möglichkeiten zur Erhöhung der Verkehrssicherheit				
Inhalt	Unfallentstehung, Verkehrsunfallerkennung, statistische (deskriptiv und multivariat, accident prediction models) und geografische Analyse von Verkehrsunfällen, Gefahrenanalyse und Sanierungstechnik, Instrumente der Verkehrssicherheit der Infrastruktur, Verkehrspolitik in der Schweiz und international				
Literatur	Basisliteratur: Botschaft zu Via Sicura; Handlungsprogramm des Bundes für mehr Sicherheit im Strassenverkehr; Directive 2008/96/EC on road infrastructure safety management; ELVIK, R.; VAA, T. (2004). The Handbook of Road Safety Measures. Oxford: ELSEVIER Ltd.; EU-Projekt RiPCORD-iSEREST (http://ripcord.bast.de/) Weiterführende Literatur: wird in der Vorlesung bekannt gegeben				
101-0509-00L	Infrastructure Management Systems	W	3 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	The course will provide an introduction to the human and computerized systems used to manage infrastructure.				
Lernziel	Upon completion of the course students will have the fundamental knowledge required				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - to identify and model the processes used in organizations to manage infrastructure, - to establish benchmarks that can be used to measure the performance of organizations that manage infrastructure, and - to evaluate organizations that manage infrastructure <ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Organisation types used to manage infrastructure - Processes used in organizations that manage infrastructure - Methods used to evaluate organizations that manage infrastructure, including the establishment of appropriate benchmarks 				
Skript	None. Transparencies will be handed out at the beginning of each class. Additional reading materials will be handed out at appropriate times.				
Literatur	Appropriate literature will be handed out when required.				
103-0239-00L	Planerische Informationssysteme	W	3 KP	2G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt. Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i>				

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Planerische Informationssysteme soll dazu beitragen, dass Studierende einerseits die wesentlichen Grundlagen für den Aufbau planerischer Informationssysteme der Raumplanung erhalten und andererseits durch Hintergrundwissen und Fallbeispielen den Einsatzmöglichkeiten der neuen Technologien in der Raumplanung erkennen.
Lernziel	Die Studenten sollen folgende Themen erlernen und durch Übungen deren Umsetzung in der Raumplanung erkennen: - Anforderungen und Aufbau eines planerischen Informationssystems - Erstellung von Webseiten / HTML - Erstellung von dynamischen Webseiten - Skriptsprachen - Internet Datenbankanbindung - Objektsprachen - Einsatzmöglichkeiten von internetbasierten planerischen Informationssystemen
Skript	http://www.irl.ethz.ch/re/education/lectures/
Literatur	Development and Implementation of Planning Information Systems in collaborative spatial planning processes, H. Elgendy, Karlsruhe 2003
Voraussetzungen / Besonderes	Jede Veranstaltung beinhaltet eine praktische Arbeit am Rechner. Max. 15 Teilnehmer

363-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W	3 KP	2G	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Inhalt	Strategische und taktische Konzepte im Logistik-, Operations und Supply Chain Management: Zielkonflikte und Strategien im unternehmerischen Kontext; Geschäftsprozessanalyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.			
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-.			
	Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltungen LOSII (Frühlingssemester) sowie ERP- und SCM Software Systeme (Herbstsemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen für die Fallstudien.			
	Verkauf am 19.9.13, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.			
Literatur	--> "Skript"			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 26.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 19.9. vorgestellt.			
	Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 26.9. erst am Freitagnachmittag, dem 27.9. zu spielen.			
	Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.			

363-0445-02L	Logistics, Operations, and Supply Chain Management W I (Additional Cases)	1 KP	2A	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			

751-0422-00L	Ökonometrie II	W	2 KP	2G	P. Stalder
Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in das Gebiet der Ökonometrie mit praktischer Arbeit am PC. Die Vorlesung schliesst an Ökonometrie I vom Frühjahressemester an (Regressionsanalyse, Autokorrelation und Heteroskedastizität) und behandelt das Problem der Multikollinearität in Regressionsmodellen, die Schätzung von Fehlerkorrekturmodellen und simultanen Mehrgleichungsmodellen sowie den Probit Ansatz.				
Lernziel	Praxisorientiertes Verständnis ökonomischer Methoden und Modelle				
Inhalt	Die Vorlesung schliesst an die Vorlesung "Ökonometrie I" an (Regressionsanalyse, Autokorrelation und Heteroskedastizität) und behandelt vier Schwerpunkte: (1) Das Problem der Multikollinearität in Regressionsmodellen. (2) Stationarität und Kointegration von Zeitreihen, Schätzung von Fehlerkorrekturmodellen. (3) Simultane Mehrgleichungsmodelle. (4) Probit-Modelle. Die in der Vorlesung vermittelten Schätzverfahren werden in Übungen am PC praktisch erprobt (Programm EViews).				
Skript	Zusammenfassende Unterlagen zur Vorlesung stehen in der Lehr-Dokumentenablage zur Verfügung.				
Literatur	Maddala, G.S., K. Lahiri: Introduction to Econometrics, 4th Edition, John Wiley, ISBN 978-0-470-01512-4, 2010. (Chapters 5, 6, 7, 9 and 14)				
Voraussetzungen / Besonderes	Ökonometrie I oder äquivalente Vorbereitung, z.B. Maddala, G.S., K. Lahiri: Introduction to Econometrics, 4th Edition, John Wiley, ISBN 978-0-470-01512-4, 2010. (Kapitel 1 to 4)				

▶▶▶ Vertiefung in Raumentwicklung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0469-00L	Strassenverkehrssicherheit	W	6 KP	4G	H. Schüller, A. Simma
Kurzbeschreibung	Inhalt sind die Erfassung von Strassenverkehrsunfällen sowie deren statistische und geografische Analysemöglichkeiten. Am Beispiel von Innerortsstrassen werden verschiedene Einflussfaktoren auf das Unfallgeschehen genauer untersucht und Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt. Verfahren der Sicherheitsarbeit in der Praxis von Verwaltungen und Polizei sind ebenfalls Thema der Veranstaltung.				
Lernziel	Vermittlung des Grundlagenwissens zur Strassenverkehrssicherheit, Wecken des Verständnisses für das Unfallgeschehen, Gewährung von Einblicken in Möglichkeiten zur Erhöhung der Verkehrssicherheit				
Inhalt	Unfallentstehung, Verkehrsunfallerefassung, statistische (deskriptiv und multivariat, accident prediction models) und geografische Analyse von Verkehrsunfällen, Gefahrenanalyse und Sanierungstechnik, Instrumente der Verkehrssicherheit der Infrastruktur, Verkehrspolitik in der Schweiz und international				
Literatur	Basisliteratur: Botschaft zu Via Sicura; Handlungsprogramm des Bundes für mehr Sicherheit im Strassenverkehr; Directive 2008/96/EC on road infrastructure safety management; ELVIK, R.; VAA, T. (2004). The Handbook of Road Safety Measures. Oxford: ELSEVIER Ltd.; EU-Projekt RiPCORD-iSEREST (http://ripcord.bast.de/) Weiterführende Literatur: wird in der Vorlesung bekannt gegeben				

101-0439-00L	Verkehrskonzepte	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Verfahren der Kosten-Nutzen-Analyse und verwandeter Verfahren vor und führt in die zugehörigen Methoden zur Ermittlung der Bewertungsgrößen ein				
Lernziel	Erarbeitung und Übung der Verfahren der Bewertung von Massnahmen und infrastrukturellen Ausbauten				
Inhalt	Kosten - Nutzen - Analyse; Nutzwertanalyse; Europäische Richtlinien; Stated response Verfahren; Reisekostenansatz et al.; Bewertung von Reisezeitveränderungen; Bewertung der Verkehrssicherheit				
Skript	Umdrucke				
Literatur	VSS (2006) SN 640 820: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, VSS, Zürich.				
	Boardman, A.E., D.H. Greenberg, A.R. Vining und D.L. Weimer (2001) Cost Benefit Analysis: Concepts and Practise, Prentice-Hall, Upper Saddle River.				
	ecoplan and metron (2005) Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Kommentar zu SN 640 820, UVEK, Bern.				
103-0239-00L	Planerische Informationssysteme	W	3 KP	2G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
	<i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Planerische Informationssysteme soll dazu beitragen, dass Studierende einerseits die wesentlichen Grundlagen für den Aufbau planerischen Informationssysteme der Raumplanung erhalten und andererseits durch Hintergrundwissen und Fallbeispielen den Einsatzmöglichkeiten der neuen Technologien in der Raumplanung erkennen.				
Lernziel	Die Studenten sollen folgende Themen erlernen und durch Übungen deren Umsetzung in der Raumplanung erkennen: - Anforderungen und Aufbau eines planerischen Informationssystems - Erstellung von Webseiten / HTML - Erstellung von dynamischen Webseiten - Skriptsprachen - Internet Datenbankanbindung - Objektsprachen - Einsatzmöglichkeiten von internetbasierten planerischen Informationssystemen				
Skript	http://www.irl.ethz.ch/re/education/lectures/				
Literatur	Development and Implementation of Planning Information Systems in collaborative spatial planning processes, H. Elgendy, Karlsruhe 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Jede Veranstaltung beinhaltet eine praktische Arbeit am Rechner. Max. 15 Teilnehmer				
364-0517-00L	Urban and Spatial Economics	W	3 KP	2V	R. H. van Nieuwkoop
Kurzbeschreibung	This course explores the economic factors which influence location decisions of households and firms, and it explores theories of how these decisions induce the formation of cities. The course will cover the neoclassical models of land use, concepts from the new economic geography, zoning, and transportation and traffic congestion.				
Lernziel	Prerequisite: one semester in microeconomics. The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.				
Inhalt	Outline of Lectures Topic 1: The Basic Muth-Mills model (O'Sullivan, Chapter 1) Topic 2: Why do cities exist? (O'Sullivan, chapters 2, 3, 4) Topic 3: The New Economic Geography Topic 4: Business demand for land and Von Thünen's model (O'Sullivan, chapter 6) Topic 5: Urban spatial structure (O'Sullivan, chapter 7) Topic 6: Land use control (O'Sullivan, chapter 9) Topic 7: City size and city growth (O'Sullivan, chapter 4) Topic 8: Traffic externalities and congestion (O'Sullivan, chapter 10) Topic 9: Public transport (O'Sullivan, chapter 11)				
Skript	Textbook o Urban Economics by Arthur O'Sullivan, McGraw-Hill. Ancillary Texts o Cities, agglomeration and spatial equilibrium by E. L. Glaeser, 2008, Oxford University Press. o A Companion to Urban Economics, Richard Arnott and Daniel McMillen (eds.), Blackwell, 2006. o The new introduction to geographical economics, Steven Brakman, Harry Garretsen and Charles van Marrewijk, Cambridge. o Urban transport economics, by K. A. Small and E. Verhoef, Routledge.				
364-0517-01L	Urban and Spatial Economics (Semester Paper)	W	1 KP	2U	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This course permits students enrolled in Urban Economics to write a term paper for credit.				
Lernziel	The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.				
751-0422-00L	Ökonometrie II	W	2 KP	2G	P. Stalder

Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in das Gebiet der Ökonometrie mit praktischer Arbeit am PC. Die Vorlesung schliesst an Ökonometrie I vom Frühjahrsemester an (Regressionsanalyse, Autokorrelation und Heteroskedastizität) und behandelt das Problem der Multikollinearität in Regressionsmodellen, die Schätzung von Fehlerkorrekturmodellen und simultanen Mehrgleichungsmodellen sowie den Probit Ansatz.
Lernziel	Praxisorientiertes Verständnis ökonomischer Methoden und Modelle
Inhalt	Die Vorlesung schliesst an die Vorlesung "Ökonometrie I" an (Regressionsanalyse, Autokorrelation und Heteroskedastizität) und behandelt vier Schwerpunkte: (1) Das Problem der Multikollinearität in Regressionsmodellen. (2) Stationarität und Kointegration von Zeitreihen, Schätzung von Fehlerkorrekturmodellen. (3) Simultane Mehrgleichungsmodelle. (4) Probit-Modelle. Die in der Vorlesung vermittelten Schätzverfahren werden in Übungen am PC praktisch erprobt (Programm EViews).
Skript	Zusammenfassende Unterlagen zur Vorlesung stehen in der Lehr-Dokumentenablage zur Verfügung.
Literatur	Maddala, G.S., K. Lahiri: Introduction to Econometrics, 4th Edition, John Wiley, ISBN 978-0-470-01512-4, 2010. (Chapters 5, 6, 7, 9 and 14)
Voraussetzungen / Besonderes	Ökonometrie I oder äquivalente Vorbereitung, z.B. Maddala, G.S., K. Lahiri: Introduction to Econometrics, 4th Edition, John Wiley, ISBN 978-0-470-01512-4, 2010. (Kapitel 1 to 4)

▶▶▶ Vertiefung in Landschafts- und Umweltplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0427-00L	Regionalökonomie	W	3 KP	2G	M. Boesch, A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Es werden Konzepte und Theorien zur Regionalökonomie und Regionalpolitik vermittelt, die für das Verständnis der Raumentwicklung und des Standortwettbewerbs nötig sind. Themen: Wirtschaftliche Grundbegriffe, Standortlehre, Wachstums- und Entwicklungs-Modelle, Überblick und Perspektiven der Regionalpolitik.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, raumwissenschaftliche, regional- und umweltökonomische Konzepte und Theorien zu kennen und auf konkrete Fragestellungen aus ihrem Studienbereich anwenden zu können. Anhand von Fallbeispielen werden die theoretischen Konzepte und Modelle diskutiert				
Inhalt	(1) Regionalökonomie: - Basiskonzepte: Region / 2 Regionen - Modell, Grundkonzept "Markt" / Transaktionsmodell / Economies of scale, Produktionsmodelle / Produktions-Netze, Wertschöpfungs-Rechnung, privat und öffentliche Güter, Regional-Analyse - Standortlehre: Disparitäten, Standortfaktoren, klassische Standort-Modelle, aktuelle Standort-Diskussion - Wachstums- und Entwicklungs-Modelle: regionales Wachstum, Export-Basis-Theorie, Input-Output-Analyse, Konvergenz-Divergenz - Anwendung: Standort-Kosten-Modell, unrentable Schweiz (2) Regionalpolitik: - Überblick: CH-Regionalpolitik (IHG), EU (Kohäsionsfond), Landwirtschaftspolitik - Perspektiven: Neue regionale Planung (NRP)/ Finanzausgleich (NFA), Label-Regionen				
Skript	Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education/downloads				
101-0449-00L	Systemführung, Marketing, Qualität	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Verkehrs- und Ordnungspolitik, internationale und nationale Regulierung, Unternehmensführung öffentlicher Verkehrsunternehmen, Marketing, Werbung und Pricing; Qualitätsmanagement				
Lernziel	Verständnis der Verkehrs- und Ordnungspolitik sowie der Regulation der Unternehmenstätigkeit. Erkennen und Beherrschen der drei wichtigen Geschäftsprozesse im Betrieb öffentlicher Verkehrssysteme: (1) Führung der Unternehmung, (2) Marketing, (3) Qualitätssicherung. Erlernen wesentlicher Arbeitsmethoden bei der Führung dieser Prozesse.				
Inhalt	(0) Verkehrs- und Ordnungspolitik: Verkehrsrelevante Ziele des Staates, staatliches Engagement im öffentlichen Verkehr, Regulierung. (1) Unternehmensführung im öffentlichen Verkehr: Zielsetzungen von Unternehmungen, Aufgaben der Unternehmensführung; Normative Unternehmensführung; Strategische Unternehmensführung; Operative Unternehmensführung. (2) Marketing, Werbung und Pricing: Grundlagen und Ziele; Marketingstrategien und -konzepte im öffentlichen Verkehr; Marketinginstrumente; Umsetzung von Marketingstrategien. (3) Qualitätssicherung: Qualität im Verkehr; Ziele des Qualitätsmanagements; Qualitätsmanagementsysteme; Strukturierung der Qualitätsmerkmale; Qualitätsmessung und -beurteilung; Nutzung zur Systemoptimierung.				
Skript	Ein Skript in deutscher Sprache wird abgegeben. Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorgängiger Besuch der Vorlesungen System- und Netzplanung sowie Systemdimensionierung und Kapazität empfohlen.				
101-0469-00L	Strassenverkehrssicherheit	W	6 KP	4G	H. Schüller, A. Simma
Kurzbeschreibung	Inhalt sind die Erfassung von Strassenverkehrsunfällen sowie deren statistische und geografische Analysemöglichkeiten. Am Beispiel von Innerortsstrassen werden verschiedene Einflussfaktoren auf das Unfallgeschehen genauer untersucht und Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt. Verfahren der Sicherheitsarbeit in der Praxis von Verwaltungen und Polizei sind ebenfalls Thema der Veranstaltung.				
Lernziel	Vermittlung des Grundlagenwissens zur Strassenverkehrssicherheit, Wecken des Verständnisses für das Unfallgeschehen, Gewährung von Einblicken in Möglichkeiten zur Erhöhung der Verkehrssicherheit				
Inhalt	Unfallentstehung, Verkehrsunfallerefassung, statistische (deskriptiv und multivariat, accident prediction models) und geografische Analyse von Verkehrsunfällen, Gefahrenanalyse und Sanierungstechnik, Instrumente der Verkehrssicherheit der Infrastruktur, Verkehrspolitik in der Schweiz und international				
Literatur	Basisliteratur: Botschaft zu Via Sicura; Handlungsprogramm des Bundes für mehr Sicherheit im Strassenverkehr; Directive 2008/96/EC on road infrastructure safety management; ELVIK, R.; VAA, T. (2004). The Handbook of Road Safety Measures. Oxford: ELSEVIER Ltd.; EU-Projekt RiPCORD-iSEREST (http://ripcord.bast.de/) Weiterführende Literatur: wird in der Vorlesung bekannt gegeben				
103-0239-00L	Planerische Informationssysteme	W	3 KP	2G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt. Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Planerische Informationssysteme soll dazu beitragen, dass Studierende einerseits die wesentlichen Grundlagen für den Aufbau planerischer Informationssysteme der Raumplanung erhalten und andererseits durch Hintergrundwissen und Fallbeispielen den Einsatzmöglichkeiten der neuen Technologien in der Raumplanung erkennen.				
Lernziel	Die Studenten sollen folgende Themen erlernen und durch Übungen deren Umsetzung in der Raumplanung erkennen: - Anforderungen und Aufbau eines planerischen Informationssystems - Erstellung von Webseiten / HTML - Erstellung von dynamischen Webseiten - Skriptsprachen - Internet Datenbankanbindung - Objektsprachen - Einsatzmöglichkeiten von internetbasierten planerischen Informationssystemen				
Skript	http://www.irl.ethz.ch/re/education/lectures/				
Literatur	Development and Implementation of Planning Information Systems in collaborative spatial planning processes, H. Elgendy, Karlsruhe 2003				

Voraussetzungen / Besonderes	Jede Veranstaltung beinhaltet eine praktische Arbeit am Rechner. Max. 15 Teilnehmer				
364-0517-00L	Urban and Spatial Economics	W	3 KP	2V	R. H. van Nieuwkoop
Kurzbeschreibung	This course explores the economic factors which influence location decisions of households and firms, and it explores theories of how these decisions induce the formation of cities. The course will cover the neoclassical models of land use, concepts from the new economic geography, zoning, and transportation and traffic congestion.				
Lernziel	Prerequisite: one semester in microeconomics. The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.				
Inhalt	Outline of Lectures Topic 1: The Basic Muth-Mills model (O'Sullivan, Chapter 1) Topic 2: Why do cities exist? (O'Sullivan, chapters 2, 3, 4) Topic 3: The New Economic Geography Topic 4: Business demand for land and Von Thünen's model (O'Sullivan, chapter 6) Topic 5: Urban spatial structure (O'Sullivan, chapter 7) Topic 6: Land use control (O'Sullivan, chapter 9) Topic 7: City size and city growth (O'Sullivan, chapter 4) Topic 8: Traffic externalities and congestion (O'Sullivan, chapter 10) Topic 9: Public transport (O'Sullivan, chapter 11)				
Skript	Textbook o Urban Economics by Arthur O'Sullivan, McGraw-Hill. Ancillary Texts o Cities, agglomeration and spatial equilibrium by E. L. Glaeser, 2008, Oxford University Press. o A Companion to Urban Economics, Richard Arnott and Daniel McMillen (eds.), Blackwell, 2006. o The new introduction to geographical economics, Steven Brakman, Harry Garretsen and Charles van Marrewijk, Cambridge. o Urban transport economics, by K. A. Small and E. Verhoef, Routledge.				
364-0517-01L	Urban and Spatial Economics (Semester Paper)	W	1 KP	2U	
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> This course permits students enrolled in Urban Economics to write a term paper for credit.				
Lernziel	The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.				
751-0422-00L	Ökonometrie II	W	2 KP	2G	P. Stalder
Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in das Gebiet der Ökonometrie mit praktischer Arbeit am PC. Die Vorlesung schliesst an Ökonometrie I vom Frühjahrssemester an (Regressionsanalyse, Autokorrelation und Heteroskedastizität) und behandelt das Problem der Multikollinearität in Regressionsmodellen, die Schätzung von Fehlerkorrekturmodellen und simultanen Mehrgleichungsmodellen sowie den Probit Ansatz.				
Lernziel	Praxisorientiertes Verständnis ökonomischer Methoden und Modelle				
Inhalt	Die Vorlesung schliesst an die Vorlesung "Ökonometrie I" an (Regressionsanalyse, Autokorrelation und Heteroskedastizität) und behandelt vier Schwerpunkte: (1) Das Problem der Multikollinearität in Regressionsmodellen. (2) Stationarität und Kointegration von Zeitreihen, Schätzung von Fehlerkorrekturmodellen. (3) Simultane Mehrgleichungsmodelle. (4) Probit-Modelle. Die in der Vorlesung vermittelten Schätzverfahren werden in Übungen am PC praktisch erprobt (Programm EViews).				
Skript	Zusammenfassende Unterlagen zur Vorlesung stehen in der Lehr-Dokumentenablage zur Verfügung.				
Literatur	Maddala, G.S., K. Lahiri: Introduction to Econometrics, 4th Edition, John Wiley, ISBN 978-0-470-01512-4, 2010. (Chapters 5, 6, 7, 9 and 14)				
Voraussetzungen / Besonderes	Ökonometrie I oder äquivalente Vorbereitung, z.B. Maddala, G.S., K. Lahiri: Introduction to Econometrics, 4th Edition, John Wiley, ISBN 978-0-470-01512-4, 2010. (Kapitel 1 to 4)				

►► Interdisziplinäre Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0489-02L	Interdisziplinäre Projektarbeit	O	12 KP	24A	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten interdisziplinären Aufgabenstellung aus dem Bereich Raumentwicklung und Infrastruktursysteme				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				

► Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich und der Universitäten Zürich zur individuellen Auswahl offen. Die Studierenden haben selbst zu überprüfen, ob sie die Zulassungsvoraussetzungen zu einer Lehrveranstaltung erfüllen.

►► Positivliste des Studiengangs (Empfohlene Wahlfächer)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0327-00L	Geschichte der Raumplanung	W+	1 KP	1V	M. Koll-Schretzenmayr

Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung thematisiert die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und Anforderungen, welche der Personenkreis, der sich des ordnenden und steuernden Eingreifens in die räumliche Entwicklung und die Nutzung des Bodens verschrieben hatte, antraf.				
Lernziel	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, die räumliche Struktur, das raumplanerische Instrumentarium und raumentwicklungspolitische Aktualitäten aus ihrer Ideen- und Entstehungsgeschichte heraus zu begreifen.				
Inhalt	Im Vordergrund steht dabei die Ideengeschichte der Raumplanung, d.h. die Art, die Entstehung, die Wandlungen und Wirkungen raumplanerischer Ideen, Denkweisen und Fragestellungen im 20. Jahrhundert. Dabei wird immer auch an aktuelle Herausforderungen, die sich der Raumplanung stellen, angeknüpft.				
Literatur	Martina Koll-Schretzenmayr (2008): gelungen-misslungen? Die Geschichte der Raumplanung Schweiz. NZZ Libro. Leendertz, Ariane: Ordnung schaffen. Deutsche Raumplanung im 20. Jahrhundert. Wallstein Verlag, Göttingen 2010 Kleine Geschichte der Schweiz: Der Bundesstaat und seine Traditionen (edition suhrkamp) Michael Koch, Städtebau in der Schweiz 1800-1990, Zürich 1992. Angelus Eisinger: Städte bauen: gta Verlag 2004. Daniel Kurz: Die Disziplinierung der Stadt - Moderner Städtebau in Zürich 1900 bis 1940. gta Verlag 2008				
101-0249-00L	Ausgewählte Kapitel aus dem Wasserbau	W	3 KP	2S	R. Boes, I. Albayrak, weitere Referent/innen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vertieft ausgewählte wasserbauliche, wasserwirtschaftliche und gewässerökologische Themen im Zusammenhang mit Projekten im Schutz- und Nutzwasserbau.				
Lernziel	Vertiefung von Spezialgebieten im Wasserbau und Kennenlernen der Vorgehensweise und des Ablaufs von Wasserkraftprojekten				
Inhalt	Es werden verschiedene ausgewählte Themen des Wasserbaus vertieft. Zu diesen gehören z.B. die Aspekte der Talsperrensicherheit, mögliche Probleme in Stauräumen von Speichern wie Verlandung oder Naturgefahren durch Impulswellen, die Fließgewässerhydraulik und die Hydraulik von Entlastungs- und Entnahmeanlagen an Talsperren und Wehren, das Spannungsfeld zwischen Ökologie und Wasserkraft, ökohydraulische Aspekte wie die Interaktion von Vegetation und Strömung sowie fischökologische Aspekte an Niederdruckanlagen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der typischen Vorgehensweise und im Ablauf von Wasserkraftprojekten im In- und Ausland.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden zum Download bereitgestellt.				
Literatur	wird in der Vorlesung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einbezug von externen Referenten zu aktuellen Fachthemen und Projekten im In- und Ausland.				
101-0579-00L	Infrastructure Maintenance Processes	W	3 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to: - how to model the changes in infrastructure objects over time, - how to monitor these changes and assess the benefits of monitoring, - how to intervene to improve infrastructure performance and assess the benefits of interventions, and - how to model the changes in stakeholders interests over time.				
Lernziel	to provide the basic information and tools to be used to make decisions with respect to existing infrastructure				
Inhalt	Deterioration - manifest and latent processes, - modeling Monitoring - non-destructive and destructive techniques, - evaluation of benefits of monitoring Intervention - types of intervention, - evaluation of benefits of intervention Benefits - modeling of stakeholder benefits over time				
Skript	All necessary materials (e.g. transparencies and hand-outs) will be handed out at the beginning of each class.				
Literatur	Appropriate reading material will be assigned when necessary.				
101-0509-00L	Infrastructure Management Systems	W	3 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	The course will provide an introduction to the human and computerized systems used to manage infrastructure.				
Lernziel	Upon completion of the course students will have the fundamental knowledge required - to identify and model the processes used in organizations to manage infrastructure, - to establish benchmarks that can be used to measure the performance of organizations that manage infrastructure, and - to evaluate organizations that manage infrastructure				
Inhalt	- Introduction - Organisation types used to manage infrastructure - Processes used in organizations that manage infrastructure - Methods used to evaluate organizations that manage infrastructure, including the establishment of appropriate benchmarks				
Skript	None. Transparencies will be handed out at the beginning of each class. Additional reading materials will be handed out at appropriate times.				
Literatur	Appropriate literature will be handed out when required.				
102-0307-00L	Advanced Environmental, Social and Economic Assessments ■	W	6 KP	3G+2U+2P	A. E. Braunschweig, S. Hellweg, S. Pfister, R. Frischknecht
Kurzbeschreibung	This course deepens students' knowledge of environmental, economic, and social assessment methodologies and their various applications.				

Lernziel	This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental, economic and social assessment methodologies and their various applications.
Inhalt	<p>In particular, students completing the course should have the</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - Knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - Ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies - Knowledge of how to use LCA as a decision support tool for companies, public authorities, and consumers <p>Part I (Advanced Environmental Assessments)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inventory database developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats, uncertainties - Software tools (MFA, LCA) - Allocation (multioutput processes and recycling) - Hybrid LCA methods. - Consequential and marginal analysis - Impact assessment of waterborne chemical emissions, sum parameters, mixture toxicity - Spatial differentiation in Life Cycle Assessment - Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment - Subjectivity in environmental assessments - Case Studies <p>Part II (Implementation of Environmental and other Sustainability Goals)</p> <p>This class focuses on the implementation of environmental and other sustainability goals in business and industry as well as other organizations. Its main aim is to provide insight into the implementation processes necessary for life cycle assessment, life cycle costing, as well as social aspects relating to sustainability. It is about making sustainability operational.</p> <p>Part III (Coputer Lab): this is an exercise and software lab to apply the methods from Part I and II of this lecture.</p>
Literatur	Will be made available in class.
Voraussetzungen / Besonderes	This course should only be elected by students of environmental engineering with the Major in ESD, Air Quality Control and Waste Management. All other students should take the individual courses in Advanced Environmental Assessment and/or Implementation of Environmental goals (with or without exercise and lab).

Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students that have not done classwork in this topic before are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentlitteratur, Lund, 2004).

103-0245-01L	Thematische Kartografie	W	2 KP	2G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Thematische Kartentypen (Schwergewicht quantitative Informationen), Themenanalyse und Umsetzung, Basiskarten, Generalisierung				
Lernziel	Kenntnisse der wichtigsten thematischen Kartentypen erwerben. Fähigkeit zur Umsetzung von Datenmaterial in darauf abgestimmten thematischen Karten				
Inhalt	Thematische Kartentypen (Schwergewicht quantitative Informationen) Themenanalyse und Umsetzung in adäquaten Strukturtypen Wahl geeigneter Basiskarten Generalisierung thematischer Karten Dynamische thematische Karten				
Skript	Wird abgegeben Begleitung durch e-learning Modul				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Grünreich, Dietmar; Hake, Günter und Liqiu Meng (2002): Kartographie, 8. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin - Mäder, Charles (2000): Kartographie für Geographen, Geographica Bernensia, Geographisches Institut der Universität Bern, Nr. U22. VERGRIFFEN! - Wilhelm, Herbert (2002): Kartographie in Stichworten, 7. Auflage, Bornträger, ISBN 3-443-03112-9 - Terry A. Slocum, Terry et al. (2004): Thematic Cartography and Geographic Visualization. 2nd ed. Prentice Hall, ISBN 0130351237 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Kartografie GZ Weitere Informationen unter http://www.karto.ethz.ch				
103-0227-00L	Cartography III	W	5 KP	4G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Grundlegende Methoden, Technologien und Systeme der digitalen Kartografie				
Lernziel	Kenntnisse über die grundlegenden Methoden, Technologien und Systeme der digitalen Kartografie erwerben. Bestehende Produkte bezüglich der angewendeten Produktionsmethoden beurteilen können und sinnvolle Methoden für konkrete kartografische Projekte bestimmen können.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grafische Datenverarbeitung in der Kartografie - Datenerfassung im Rasterformat - Datenerfassung im Vektorformat - Digitalisierung und Vektorisierung - Nachbearbeitung und Symbolisierung - Kartenerstellung mit GIS-Daten - Konstruktion von Kartennetzen, Transformationen - Digitale Topografische Kartografie - Rasterdatenverarbeitung, Datenformate, Produkte - Druckvorstufe, Datenausgabe - 3D-Anwendungen in der Kartografie - Exkursion zu kartografischem Produktionsbetrieb 				
Skript	Ein eigenes Skript zur Vorlesung und Übungsanleitungen werden abgegeben.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Grünreich, Dietmar, Hake, Günter und Liqiu Meng (2002): Kartographie, 8. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin - Robinson, Arthur et al. (1995): Elements of Cartography, 6th edition, John Wiley & Sons, New York, ISBN 0-471-55579-7 - Jones, Christopher (1997): Geographical Information Systems (GIS) and Computer Cartography, Longman, Harlow, ISBN 0-582-04439-1 - Stoll, Heinz (2001): Computergestützte Kartografie, SGK-Publikation Nr. 15 (siehe www.kartographie.ch) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Kartografie GZ; Thematische Kartografie				
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				

Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.
Skript	see website
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.

751-1551-00L	Ressourcen- und Umweltökonomie	W	3 KP	2V	L. Bretschger, S. Engel
Kurzbeschreibung	Interdependenzen von Wirtschaft und Umwelt, Marktversagen, externe Effekte und öffentliche Güter, Bewertung von Umweltgütern, Internalisierung externer Effekte; Ökonomie nicht-erneuerbarer Ressourcen, Ökonomie erneuerbarer Ressourcen, Kosten-Nutzen-Analyse, Nachhaltigkeitsthematik und internationale Aspekte der Ressourcen- und Umweltökonomie.				

Lernziel	Verständnis für die wesentlichen Themen und Methoden in der Ressourcen- und Umweltökonomie; Erlangen der Fähigkeit, zu typischen aktuellen Umweltproblemen Stellung zu nehmen und Lösungen mit präzisen verbalen Erklärungen, Grafiken und/oder mathematischen Modellen abzuleiten.				
	Themen sind: Einführung in die Ressourcen- und Umweltökonomie Die Bedeutung von Ressourcen- und Umweltökonomie Hauptthemen der Ressourcen- und Umweltökonomie Normative Grundlagen Utilitarismus Fairness nach Rawls Wirtschaftliches Wachstum und Umwelt Externe Effekte im Bereich des Umweltschutzes Staatliche Internalisierung der externen Effekte Private Internalisierung der externen Effekte: das Coase-Theorem Trittbrettfahrerproblem und öffentliche Güter Arten der Politik Effizienter Grad der Verschmutzung Steuern und Zertifikate "Command and Control" Instrumente Empirische Daten über nicht-erneuerbaren natürlichen Ressourcen Optimales Preisentwicklung: die Hotelling-Regel Auswirkungen von Exploration und Backstop-Technologie Auswirkungen verschiedener Arten von Märkten Biologische Wachstumsfunktionen Optimale Ernte von nachwachsenden Ressourcen Übermäßiger Gebrauch von "Open-Access"-Ressourcen Kosten-Nutzen-Analyse und die Umwelt Messen des Nutzens der Umwelt Berechnung der Kosten von Massnahmen Konzept der Nachhaltigkeit Technologische Machbarkeit Konflikte Nachhaltigkeit / Optimalität Indikatoren für Nachhaltigkeit Problematik des Klimawandels Kosten und Nutzen des Klimawandels Der Klimawandel als internationale Externalität Internationale Klimapolitik: Kyoto-Protokoll				

Inhalt	Interdependenzen von Wirtschaft und Umwelt, Wohlfahrtskonzepte und Marktversagen, externe Effekte und öffentliche Güter, Erfassung externer Effekte und Bewertung von Umweltgütern, Internalisierung externer Effekte und umweltpolitisches Instrumentarium; Ökonomie nicht-erneuerbarer Ressourcen, Ökonomie erneuerbarer Ressourcen, Kosten-Nutzen-Analyse, Nachhaltigkeitsthematik, internationale Aspekte von Ressourcen- und Umweltproblemen und ausgewählte Anwendungsbeispiele.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden elektronisch zur Verfügung gestellt unter https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/course/view.php?id=409				
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.				

363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W	3 KP	3G	F. Schweitzer
Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop. Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption				

Lernziel	A successful participant of the course is able to: - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics				
----------	---	--	--	--	--

Inhalt	<p>Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling.</p> <p>The course is structured along three main tasks:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions <p>PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions.</p> <p>PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed.</p> <p>PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles.</p> <p>Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM.</p>
Skript	The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture.
Literatur	See handouts for references. Specific literature is provided for download - for registered students only.
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Active participation in the exercises is compulsory for participating in the final exam. Further, three online tests of the learning progress have to be passed, before participating in the exam.

701-1543-00L	Embedded Case Study Methods	W	3 KP	2G	P. Krütli
---------------------	------------------------------------	----------	-------------	-----------	------------------

Findet dieses Semester nicht statt.

Kurzbeschreibung Transdisciplinary case study research deals with complex real world problems. Therefore, it relies on a strong methodological knowledge base and practical application skills. In this lecture first the theoretical foundations of embedded case studies as well as embedded case study methods (ECSM) are presented. Second, the students acquire in depth knowledge with respect to selected ECSM.

Lernziel At the end of the lecture the students should:

Know:

- Functions and purpose of embedded case study methods
- Which methods are or could become an embedded case study method?

Have the skills:

- To handle the ECSM text book (Scholz & Tietje 2002)
- To get practical access to eight ECSM
- To select the right ECSM

Understand:

- Principles and algorithms of the methods presented

Be able to reflect:

- Potential, limits, and necessity of embedded case study methods
- The «epistemic status» of the results gained with embedded case study methods (what are good/valid results?)

Be prepared for:

- The Case Study 2013

Inhalt	<p>The lecture is structured in the following three parts that frame the lecture:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Theory and methodology (presentation by the lecturers) - Specific methods (presentations prepared by the students with subsequent discussions) - Rationale, goals, and relevance of transdisciplinarity - Case Study 2013 (Introduction by the responsible researchers)
Skript	Handouts provided by the lecturers and the textbook Scholz & Tietje (2002)
Literatur	Scholz, R.W. & Tietje, O. (2002). Embedded Case Study Methods. Integrating quantitative and qualitative knowledge. Thousand Oaks, London: Sage.
Voraussetzungen / Besonderes	Further papers and book-chapters complementing: Scholz, R.W. & Tietje, O. 2002. This course is recommended for students participating in the Case Study 2013.

►► Wahlfächer ETH Zürich

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0010-00L	Master Thesis ■	O	24 KP	47D	Professor/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i>				
	<i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i>				
	<i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				

Inhalt Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.

Raumentwicklung und Infrastruktursysteme Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Rechnergestützte Wissenschaften Bachelor

► Fächer des Basisjahres

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0231-10L	Analysis I	O	8 KP	8G	R. Pink
Kurzbeschreibung	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Analysis				
Skript	Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Kapitel 1-3)				
401-0151-00L	Lineare Algebra	O	4 KP	2V+2U	K. Nipp
Kurzbeschreibung	Inhalt: Lineare Gleichungssysteme - der Algorithmus von Gauss, Matrizen - LR-Zerlegung, Determinanten, Vektorräume, Ausgleichsrechnung - QR-Zerlegung, Lineare Abbildungen, Eigenwertproblem, Normalformen - Singulärwertzerlegung; numerische Aspekte; Einführung in MATLAB.				
Lernziel	Einführung in die Lineare Algebra für Ingenieure unter Berücksichtigung numerischer Aspekte				
Skript	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
Literatur	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
252-0023-00L	Diskrete Mathematik	O	8 KP	5V+2U	U. Maurer
Kurzbeschreibung	Inhalt: Mathematisches Denken und Beweise, Abstraktion. Mengen, Relationen (z.B. Äquivalenz- und Ordnungsrelationen), Funktionen, Kombinatorik, (Un-)abzählbarkeit, Graphentheorie, Zahlentheorie, Algebra (Gruppen, Ringe, Körper, Polynome, Untergruppen, Morphismen), Logik (Aussagen- und Prädikatenlogik, Beweiskalküle).				
Lernziel	Hauptziele der Vorlesung sind (1) die Einführung der wichtigsten Grundbegriffe der diskreten Mathematik, (2) das Verständnis der Rolle von Abstraktion und von Beweisen und (3) die Diskussion einiger Anwendungen, z.B. aus der Kryptographie, Codierungstheorie und Algorithmentheorie.				
Inhalt	Siehe Kurzbeschreibung.				
Skript	vorhanden (englisch)				
252-0835-00L	Informatik I	O	4 KP	2V+2U	F. O. Friedrich Wicker
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in das Programmieren mit einem Fokus auf systematischem algorithmischem Problemlösen. Lehrsprache ist C++. Es wird keine Programmiererfahrung vorausgesetzt.				
Lernziel	Primäres Lernziel der Vorlesung ist die Befähigung zum Programmieren mit C++. Studenten beherrschen nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung die Mechanismen zum Erstellen eines Programms, sie kennen die fundamentalen Kontrollstrukturen, Datenstrukturen und verstehen, wie man ein algorithmisches Problem in ein Programm abbildet. Sie haben eine Vorstellung davon, was "hinter den Kulissen" passiert, wenn ein Programm übersetzt und ausgeführt wird. Sekundäre Lernziele der Vorlesung sind das Computer-basierte, algorithmische Denken, Verständnis der Möglichkeiten und der Grenzen der Programmierung und die Vermittlung der Denkart eines Computerwissenschaftlers.				
Inhalt	Wir behandeln fundamentale Datentypen, Ausdrücke und Anweisungen, (Grenzen der) Computerarithmetik, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder, zusammengesetzte Strukturen und Zeiger. Im Teil zur Objektorientierung werden Klassen, Vererbung und Polymorphie behandelt, es werden exemplarisch einfache dynamische Datentypen eingeführt. Die Konzepte der Vorlesung werden jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Skript	Ein Skript in englischer Sprache wird semesterbegleitend herausgegeben. Das Skript und die Folien werden auf der Vorlesungshomepage zum Herunterladen bereitgestellt.				
Literatur	Bjarne Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium, 2010 Stephen Prata, C++ Primer Plus, Sixth Edition, Addison Wesley, 2012 Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ab HS 2013 ist für die Prüfungszulassung kein Testat mehr erforderlich. Die Bearbeitung der wöchentlichen Übungsserien ist somit freiwillig, wird aber dringend empfohlen! Wir offerieren im Semester einige freiwillige Tests (Kurzklausuren), welche korrigiert und benotet werden. Die dabei erzielten Punkte werden in die spätere Prüfungsklausur als Bonus mitgenommen. Die einstündige Prüfungsklausur ist schriftlich.				
227-0003-00L	Digitaltechnik	O	4 KP	2V+2U	G. Tröster
Kurzbeschreibung	Grundbegriffe analog - digital, Zahlendarstellung, kombinatorische und sequentielle Schaltungen, Boolesche Algebra, Karnaugh-Diagramme, endliche Automaten. Speicher und Rechenmodule in CMOS-Technik, programmierbare Logikschaltungen.				
Lernziel	Es werden die Grundkonzepte der Digitaltechnik eingeführt und die wesentlichen Baublöcke zum Aufbau komplexer Digitalsysteme wie Mikroprozessoren präsentiert.				
Inhalt	Grundbegriffe analog - digital, logische Verknüpfungen, Boole'sche Algebra, Schaltungsanalyse, Schaltungssynthese, Karnaugh-Diagramme, Hazards, Zahlensysteme (Zweierkomplement), binäre Codes. Der MOS-Transistor als Schalter, Grundsaltungen in statischer CMOS-Technik und mit Transmissionsgates, statisches und dynamisches Verhalten, Tristate-Logik, programmierbare Bausteine (PLD, FPGA), zeitabhängige binäre Schaltungen (Latch, Flipflop), Register, Speicher (DRAM, SRAM, ROM, EPROM), asynchrone und synchrone Zähler, endliche Automaten (Folgestandstabelle, Automatengraph), Rechenschaltungen (Addierer, Multiplexer, Look-up Table), Grundstruktur von Mikroprozessoren.				
Skript	Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. Textbuch: http://www.ife.ee.ethz.ch/education/Digitaltechnik				
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich				

► Grundlagenfächer

►► Block G1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0353-00L	Analysis III	O	4 KP	2V+1U	H. Knörrer
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung werden Probleme der angewandten Analysis behandelt, speziell ausgerichtet auf die Bedürfnisse der Elektrotechniker. Dazu gehört vor allem das Studium der einfachsten Fälle der drei Grundtypen von partiellen Differentialgleichungen zweiten Grades: Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung und Wellengleichung.				

Inhalt	1.) Klassifizierung von PDE's - linear, quasilinear, nicht-linear - elliptisch, parabolisch, hyperbolisch 2.) Quasilineare PDE - Methode der Charakteristiken (Beispiele) 3.) Elliptische PDE - Bsp: Laplace-Gleichung - Harmonische Funktionen, Maximumsprinzip, Mittelwerts-Formel. - Methode der Variablenseparation. 4.) Parabolische PDE - Bsp: Wärmeleitungsgleichung - Bsp: Inverse Wärmeleitungsgleichung - Methode der Variablenseparation 5.) Hyperbolische PDE - Bsp: Wellengleichung - Formel von d'Alembert in (1+1)-Dimensionen - Methode der Variablenseparation 6.) Green'sche Funktionen - Rechnen mit der Dirac-Deltafunktion - Idee der Green'schen Funktionen (Beispiele) 7.) Ausblick auf numerische Methoden - 5-Punkt-Diskretisierung des Laplace-Operators (Beispiele)
Literatur	Y. Pinchover, J. Rubinstein, "An Introduction to Partial Differential Equations", Cambridge University Press (12. Mai 2005) Zusätzliche Literatur: Erwin Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", John Wiley & Sons, Kap. 8, 11, 16 (sehr gutes Buch, als Referenz zu benutzen) Norbert Hungerbühler, "Einführung in die partiellen Differentialgleichungen", vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich. G. Felder: Partielle Differentialgleichungen. http://www.math.ethz.ch/u/felder/Teaching/PDG
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Analysis I und II, Fourier Reihen (Komplexe Analysis)

402-0811-00L	Programming Techniques for Scientific Simulations I	O	5 KP	2V+2U	M. Troyer
Kurzbeschreibung	This lecture provides an overview of programming techniques for scientific simulations. The focus is on advances C++ programming techniques and scientific software libraries. Based on an overview over the hardware components of PCs and supercomputer, optimization methods for scientific simulation codes are explained.				

401-0663-00L	Numerische Methoden für CSE	O	7 KP	4V+2U	P. Arbenz
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in grundlegende Techniken und Algorithmen der numerischen Mathematik, welche in numerischen Simulationen in Wissenschaft und Technik eine zentrale Rolle spielen. Der Kurs betont grundlegende Ideen und algorithmische Aspekte. Die Implementierung numerischer Methoden ist Teil der Übungen.				

Lernziel	* Kenntnis grundlegender Algorithmen aus der Numerischen Mathematik * Vertrautheit mit Begriffen und Analysetechniken aus der Numerischen Mathematik * Fähigkeit geeignete numerische Lösungserfahren für spezifische Probleme zu wählen * Fähigkeit numerische Resultate zu interpretieren * Fähigkeit numerische Algorithmen effizient zu implementieren
----------	--

Inhalt	1. Direkte Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme 2. Interpolation 3. Iterative Methoden fuer nichtlineare Gleichungssysteme 4. Krylov-Verfahren fuer lineare Gleichungssysteme 5. Verfahren zur Berechnung von Eigenwerte und -vektoren. 6. Methode der kleinsten Quadrate 7. Filteralgorithmen 8. Approximation von Funktionen 9. Numerische Quadratur 10. Clusteralgorithmen 11. Einschrittverfahren fuer gewoehnliche Differentialgleichungen 12. Integratoren fuer steife Anfangswertprobleme 13. Strukturerhaltende numerische Integration
--------	---

Skript	Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	W. Dahmen, A. Reusken "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Springer 2006. M. Hanke-Bourgeois "Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens", BG Teubner, 2002 C. Moler, Numerical computing with MATLAB, SIAM, 2004 P. Deuffhard and A. Hohmann, "Numerische Mathematik I", DeGruyter, 2002
Voraussetzungen / Besonderes	Programmierübungen basierend auf MATLAB. Eine kurze Einführung in Matlab findet in der ersten Vorlesungswoche statt.

►► Block G2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0603-00L	Stochastik	O	4 KP	2V+1U	P. Embrechts
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themenbereich ab: Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Gemeinsame und bedingte Wahrscheinlichkeiten und Verteilungen, das Gesetz der Grossen Zahlen, die zentrale Grenzwertsatz, deskriptive Statistik, schliessende Statistik, Statistik bei normalverteilten Daten, Punktschätzungen, und Vergleich zweier Stichproben.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Stochastik.				
Inhalt	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, einige Grundbegriffe der mathematischen Statistik und Methoden der angewandten Statistik.				
Skript	Vorlesungsskript				
Literatur	Vorlesungsskript				
Voraussetzungen / Besonderes	Leistungskontrolle: Sessionsprüfung; schriftliche Prüfung; Hilfsmittel: 10 hand- oder computergeschriebene A4-Seiten, Taschenrechner; Dauer: 2 Stunden				

529-0483-00L	Statistische Physik und Computer Simulation	O	4 KP	2V+1U	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Sie wird mittels Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren.				
Lernziel	Einführung in die statistische Mechanik mit Hilfe von Computersimulationen, erwerben der Fertigkeit Computersimulationen durchzuführen und die Resultate zu interpretieren.				
Inhalt	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Die statistische Mechanik wird mit Hilfe von Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren; Prinzipien und Anwendungen der stochastischen Dynamik; Einführung und Anwendung der Nichtgleichgewichts-Molekulardynamik.				
Literatur	wird in der Vorlesung bekannt gegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Da die Übungen am Rechner wesentlich andere Fähigkeiten vermitteln und prüfen als die Vorlesung und mündliche Prüfung, werden die Ergebnisse der absolvierten Übungen bei der Beurteilung des Prüfungsergebnisses einfließen.				
Zusätzliche Informationen werden bei Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.					

401-2903-00L	Introduction to Optimization	O	5 KP	2V+1U	R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical treatment of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Advanced optimization theory and algorithms.				
Inhalt	Part I (linear optimization) <ul style="list-style-type: none"> - Polyhedral theory. - Farkas' Lemma. - Simplex method. - Duality theory. - Total unimodularity and network flows. Part II (from linear to convex optimization): <ul style="list-style-type: none"> - Interior point algorithm. - Newton method. - Projected gradient algorithms. - Lagrange relaxations. Part III (mixed-integer optimization): <ul style="list-style-type: none"> - Geometry of formulations. - 0/1-lift and project. - Cutting plane theory. - Dynamic programming. Part IV (combinatorial optimization): <ul style="list-style-type: none"> - Basics on independence systems and matroids. - Intersection of two matroids. - Matchings in bipartite and general graphs. 				

►► Block G3

Die Lehrveranstaltungen von Block G3 finden im Frühjahrssemester statt.

►► Block G4

Studierende, die aus einem anderen ETH-Studiengang in das zweite Studienjahr des Bachelor-Studiengangs RW übergetreten sind und deren Basisprüfung das Fach "Physik I" nicht umfasst, müssen im Prüfungsblock G4 anstelle von "Physik II" (im Frühjahrssemester) den Jahreskurs "Physik I und II" (402-0043-00L und 402-0044-00L) aus dem Bachelor-Studiengang Chemie belegen und die entsprechende Prüfung ablegen.

Achtung: 402-0041-00L Physik II ist nur für Nachzügler aus dem Studienreglement 2010. Im Studienreglement 2012 wird ab dem FS 2014 402-0034-10L Physik II angeboten.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0041-00L	Physik II	W	7 KP	4V+2U	D. Pescia, A. Vaterlaus
	<i>Betrifft Studiengang RW: 402-0041-00L wird nur noch für das Studienreglement 2010 angeboten.</i>				
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt die Grundlage der Lichtbeugung, der Wellenmechanik (Tunneleffekt, Wasserstoffatom, u.s.w) und die Grundlagen der Atom-Molekül- und Festkörperphysik.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist es, die grundlegenden Experimente zu kennen sowie die dazugehörige Theorie zu verstehen und sie in einfachen Problemstellungen zur Anwendung zu bringen.				
Inhalt	Die Vorlesung "Physik II" ist eine Einführung in die Quantenmechanik von Atomen, Molekülen und Festkörpern. Folgende Themen werden behandelt: Quantenphysik: Die Notwendigkeit der Quantenmechanik (Materialwellen, der Tunneleffekt, die Anomalie der spezifischen Wärme, Atomspektren), die Wellenmechanik (die Postulate der Quantenmechanik, die Schrödingergleichung, eindimensionale Probleme, Teilchen im Kasten mit undurchlässigen Wänden, der Tunneleffekt, der QM- harmonische Oszillator), das Wasserstoffatom und die Quantisierung des Drehimpulses, Atome, Moleküle, Festkörper (Stern-Gerlach Experiment, das Periodensystem, elementare Theorie der chemischen Bindung, das Molekül H ₂ ⁺ , Energiebänder im Festkörper, Metalle, Isolatoren, Halbleiter. Leitungstransport, effektive Masse, Zustandsdichten, pn-Übergang, das Elektronenspin (inklusive Pauliprinzip).				
Skript	Die Mitschrift der Vorlesung wird online als pdf veröffentlicht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I.				
402-0043-00L	Physik I	W	4 KP	3V+1U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics with the help of demonstration experiments: mechanics of point-like and ridged bodies, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	The concepts and tools in physics, as well as the methods of an experimental science are taught. The student should learn to identify, communicate and solve physical problems in his/her own field of science.				
Inhalt	Mechanics (motion, Newton's laws, work and energy, conservation of momentum, rotation, gravitation, fluids) Periodic Motion and Waves (periodic motion, mechanical waves, acoustics).				
Skript	The lecture follows the book "Physics" by Paul A. Tipler.				

Literatur Paul A. Tipler and Gene P. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, W.H. Freeman (see also "Physik für Wissenschaftler und Ingenieure", Springer Spektrum).

Voraussetzungen / Besonderes Prerequisites: Mathematics I & II

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	O	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	Programming models and languages: 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo				
Skript	Class notes, handouts				

► Vertiefungsgebiete

►► Astrophysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-7851-00L	Theoretical Astrophysics	W	10 KP	4V+1U	L. M. Mayer
Kurzbeschreibung	From the formation of the stars, of planets and of our Galaxy, to weighing black holes and looking for dark matter, this course shows how much we can learn about the Universe using the knowledge of basic physics, from dynamics to fluid-dynamics and radiative processes.				
Literatur	Galactic Dynamics (Binney & Tremaine, Princeton University Press) The Formation of Stars (Stahler & Palla, Wiley) Black Holes, White Dwarfs and Neutron Stars (Shapiro & Teukolski, Wiley) Astrophysics of Stars (Padmanabhan) handouts given during lectures and lecture notes/slides on the web				
Voraussetzungen / Besonderes	Introduction to Astronomy is recommended but not mandatory. The course will exploit basic knowledge of Newtonian dynamics, electrostatics, fluid-dynamics and atomic physics. Former course title: Astrophysical Dynamics.				

►► Atmosphärenphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0023-00L	Atmosphäre	W	3 KP	2V	H. Wernli, T. Peter
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.				

►► Chemie und Biologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	3G	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Lernziel	Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out and interpret computer simulations of biomolecular systems.				
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Skript	available (copies of Power Point slides)				
Literatur	siehe "Course Schedule"				

Voraussetzungen / Since the exercises on the computer do convey and test essentially different skills as those being conveyed during the lectures and tested
 Besonderes at the oral exam, the results of the exercises are taken into account when evaluating the results of the exam.

Additional information on the board outside HCI G237.

►► Fluiddynamik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0103-00L	Fluiddynamik II	W	3 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny
Kurzbeschreibung	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen der Fluiddynamik. Grundbegriffe, Phänomene und Gesetzmässigkeiten von drehungsfreien, drehungsbehafteten und eindimensionalen kompressiblen Strömungen vermitteln				
Inhalt	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, komplexe Darstellung, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeldynamik und Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss				
Skript	ja (Siehe auch untenstehende Information betreffend der Literatur.)				
Literatur	P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling: Fluid Mechanics, Academic Press, 5th ed., 2011 (includes a free copy of the DVD "Multimedia Fluid Mechanics")				
Voraussetzungen / Besonderes	Fluiddynamik I, Thermodynamik I				

►► Regelungstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0103-00L	Regelssysteme	W	6 KP	2V+2U	M. Morari
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop- shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe ca. CHF 110.-, (Frühjahr 2013).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.				

►► Robotik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics	W	4 KP	3G	B. Nelson, P. Korba, S. Stoeter
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.				
Skript	available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				

►► Theoretische Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Pruefung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				

►► Financial Engineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3913-01L	Mathematical Foundations for Finance	W	4 KP	3V+2U	E. W. Farkas
Kurzbeschreibung	First introduction to main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance				
Lernziel	This course gives a first introduction to the main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance. It aims at a double audience: mathematicians who want to learn the modelling ideas and concepts for finance, and non-mathematicians who need an introduction to the main tools from stochastics used in mathematical finance. The main emphasis will be on ideas, but important results will be given with (sometimes partial) proofs.				
Inhalt	Topics to be covered include <ul style="list-style-type: none"> - financial market models in finite discrete time - absence of arbitrage and martingale measures - valuation and hedging in complete markets - basics about Brownian motion - stochastic integration - stochastic calculus: Itô's formula, Girsanov transformation, Itô's representation theorem - Black-Scholes formula 				
Skript	Lecture notes will be sold at the beginning of the course.				
Literatur	Lecture notes will be sold at the beginning of the course. Additional (background) references are given there.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Results and facts from probability theory as in the book "Probability Essentials" by J. Jacod and P. Protter will be used freely. Especially participants without a direct mathematics background are strongly advised to familiarise themselves with those tools before (or very quickly during) the course. (A possible alternative to the above English textbook are the (German) lecture notes for the standard course "Wahrscheinlichkeitstheorie".)				
	For those who are not sure about their background, we suggest to look at the exercises in Chapters 8, 9, 22-25, 28 of the Jacod/Protter book. If these pose problems, you will have a hard time during the course. So be prepared.				

►► Electromagnetics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				

►► Geophysik

Empfohlene Kombinationen:
Fach 1 + Fach 2
Fach 4 + Fach 5
Fach 1 + Fach 3
Fach 4 + Fach 3

►►► Geophysik: Fach 1

Nur anrechenbar, falls beide Lerneinheiten erfolgreich abgeschlossen werden

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4007-00L	Continuum Mechanics	W	3 KP	2V	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this course, students will learn crucial partial differential equations (conservation laws) that are applicable to any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. The course will provide step-by-step introduction into the mathematical structure, physical meaning and analytical solutions of the equations. The course has a particular focus on solid Earth applications.				
Lernziel	The goal of this course is to learn and understand few principal partial differential equations (conservation laws) that are applicable for analysing and modelling of any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. By the end of the course, students should be able to write, explain and analyse the equations and apply them for simple analytical cases. Numerical solving of these equations will be discussed in the Numerical Modelling I and II course running in parallel.				

Inhalt A provisional week-by-week schedule (subject to change) is as follows:

Week 1: The continuity equation

Theory: Definition of a geological media as a continuum. Field variables used for the representation of a continuum. Methods for definition of the field variables. Eulerian and Lagrangian points of view. Continuity equation in Eulerian and Lagrangian forms and their derivation. Advective transport term. Continuity equation for an incompressible fluid.
Exercise: Computing the divergence of velocity field.

Week 2: Density and gravity

Theory: Density of rocks and minerals. Thermal expansion and compressibility. Dependence of density on pressure and temperature. Equations of state. Poisson equation for gravitational potential and its derivation.
Exercise: Computing density, thermal expansion and compressibility from an equation of state.

Week 3: Stress and strain

Theory: Deformation and stresses. Definition of stress, strain and strain-rate tensors. Deviatoric stresses. Mean stress as a dynamic (nonlithostatic) pressure. Stress and strain rate invariants.
Exercise: Analysing strain rate tensor for solid body rotation.

Week 4: The momentum equation

Theory: Momentum equation. Viscosity and Newtonian law of viscous friction. NavierStokes equation for the motion of a viscous fluid. Stokes equation of slow laminar flow of highly viscous incompressible fluid and its application to geodynamics. Simplification of the Stokes equation in case of constant viscosity and its relation to the Poisson equation. Exercises: Computing velocity for magma flow in a channel.

Week 5: Viscous rheology of rocks

Theory: Solid-state creep of minerals and rocks as the major mechanism of deformation of the Earth's interior. Dislocation and diffusion creep mechanisms. Rheological equations for minerals and rocks. Effective viscosity and its dependence on temperature, pressure and strain rate. Formulation of the effective viscosity from empirical flow laws.
Exercise: Deriving viscous rheological equations for computing effective viscosities from empirical flow laws.

Week 6: The heat conservation equation

Theory: Fouriers law of heat conduction. Heat conservation equation and its derivation. Radioactive, viscous and adiabatic heating and their relative importance. Heat conservation equation for the case of a constant thermal conductivity and its relation to the Poisson equation.
Exercise: steady temperature profile in case of channel flow.

Week 7: Elasticity and plasticity

Theory: Elastic rheology. Maxwell viscoelastic rheology. Rotation of stresses during advection. Plastic rheology. Plastic yielding criterion. Plastic flow potential. Plastic flow rule.
Exercises: Stress buildup/relaxation with a viscoelastic Maxwell rheology.

GRADING will be based on homeworks (30%) and oral exams (70%).

Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTION

Skript Script is available by request to taras.gerya@erdw.ethz.ch

Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTION

Literatur Taras Gerya Introduction to Numerical Geodynamic Modelling Cambridge University Press, 2010

651-4241-01L	Numerical Modelling II: Applications	W	3 KP	2G	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this class, students will learn how to write programs from scratch to solve partial differential equations that are useful for Earth science applications. Programming will be done in MATLAB and will use the finite-difference method. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory.				
Lernziel	The goal of this course is for students to learn how to program numerical applications from scratch. By the end of the course, students should be able to write MATLAB programs that solve systems of partial-differential equations relevant to Earth and Planetary Science applications using the finite-difference method. Applications include buoyancy driven variable viscosity flow, heat diffusion, advection, self-gravitation and state-of-the-art thermomechanical code programming. The emphasis will be on commonality, i.e., using a similar approach to solve different applications, and modularity, i.e., re-use of code in different programs. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory.				
Inhalt	It is assumed that students are familiar with the techniques covered in Numerical Modelling I, which this course builds on. The weeks refer to semester weeks. Week 7: Conservative finite differences for the momentum equation. Solving momentum and continuity equations in case of variable viscosity using pressure-velocity formulation with staggered grid. Week 8: Advection in 1-D and 2D. Marker-in-cell method. Comparison of different advection methods and their accuracy. Week 9: Runge-Kutta schemes. Combining advection and flow calculation for 2D buoyancy driven flow in case of variable viscosity using marker-in-cell method. Week 10: Solving 2D heat conservation equation in case of constant thermal conductivity with explicit and implicit approaches. Week 11: Conservative finite differences for the heat conservation equation. Solving 2D heat conservation equation in case of variable thermal conductivity with implicit approach. Week 12: Temperature advection with markers. Creating thermomechanical code by combining mechanical solution for 2D buoyancy driven flow with heat diffusion and advection based on marker-in-cell approach. Week 13: Subgrid diffusion of temperature. Implementing subgrid diffusion to the thermomechanical code. GRADING will be based on weekly programming homeworks (50%) and a term project (50%) to develop an application of their choice to a more advanced level.				
Literatur	Introduction to Numerical Geodynamic Modelling, Taras Gerya, Cambridge University Press, 2010.				

▶▶▶ **Geophysik: Fach 2**

Findet im Frühjahrssemester statt

▶▶▶ **Geophysik: Fach 3**

Findet im Frühjahrssemester statt

▶▶▶ **Geophysik: Fach 4**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4014-00L	Seismic Tomography	W	3 KP	2G	E. Kissling, T. Diehl, G. Hetényi

Kurzbeschreibung	Seismic tomography is the science of interpreting seismic measurements (seismograms) to derive information about the structure of the Earth. The subject of this course is the formal relationship existing between a seismic measurement and the nature of the Earth, or of certain regions of the Earth, and the ways to use it, to gain information about the Earth.
Literatur	Aki, K. and P. G. Richards, Quantitative Seismology, second edition, University Science Books, Sausalito, 2002. The most standard textbook in seismology, for grad students and advanced undergraduates. Dahlen, F. A. and J. Tromp, Theoretical Global Seismology, Princeton University Press, Princeton, 1998. A very good book, suited for advanced graduate students with a strong math background. Kennett B.L.N., The Seismic Wavefield. Volume I: Introduction and Theoretical Development (2001). Volume II: Interpretation of Seismograms on Regional and Global Scales (2002). Cambridge University Press. Lay, T. and T. C. Wallace, Modern Global Seismology, Academic Press, San Diego, 1995. A very basic seismology textbook. Chapters 2 through 4 provide a useful introduction to the contents of this course. Menke, W., Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, revised edition, Academic Press, San Diego, 1989. A very complete textbook on inverse theory in geophysics. Press, W. H., S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling and B. P. Flannery, Numerical Recipes, Cambridge University Press. The art of scientific computing. Trefethen, L. N. and D. Bau III, Numerical Linear Algebra, Soc. for Ind. and Appl. Math., Philadelphia, 1997. A textbook on the numerical solution of large linear inverse problems, designed for advanced math undergraduates.

▶▶▶ Geophysik: Fach 5

Findet im Frühjahrssemester statt

▶▶ Systembiologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				

▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0113-00L	Applied Fluid Dynamics	W	4 KP	2V+1U	J.-P. Kunsch
Kurzbeschreibung	Angewandte Fluiddynamik Die Methoden der Fluiddynamik spielen eine wichtige Rolle bei der Beschreibung einer Ereigniskette, welche die Freisetzung, Ausbreitung und Verdünnung gefährlicher Fluide in der Umgebung beinhaltet. Tunnellüftungssysteme und -strategien werden vorgestellt, welche strengen Anforderungen während des Normalbetriebs und während eines Brandes genügen müssen.				
Lernziel	Allgemein anwendbare Methoden der Strömungslehre und der Gasdynamik sollen hier an ausgewählten, aktuellen Fallbeispielen illustriert und geübt werden.				
Inhalt	Bei der Auslegung von umweltgerechten Prozess- und Verbrennungsanlagen sowie der Auswahl von sicheren Transport- und Lagerungsvarianten gefährlicher Stoffe wird häufig auf die Methoden der Fluiddynamik zurückgegriffen. Bei Unfällen, aber auch beim Normalbetrieb, können gefährliche Gase und Flüssigkeiten freigesetzt und durch den Wind oder Wasserströmungen weitertransportiert werden. Zu den vielfältigen möglichen Schadenseinwirkungen gehören z.B. Feuer und Explosionen bei zündfähigen Gemischen. Behandelte Themen sind u.a.: Ausströmen von flüssigen und gasförmigen Stoffen aus Behältern und Leitungen, Verdunstung aus Lachen und Verdampfung bei druckgelagerten Gasen, Ausbreitung und Verdünnung von Abgasfahnen im Windfeld, Deflagrations- und Detonationsvorgänge bei zündfähigen Gasen, Feuerbälle bei druckgelagerten Gasen, Schadstoff- und Rauchgasausbreitung in Tunnels (Tunnelbrände usw.).				
Skript	nicht verfügbar				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Fluiddynamik I und II, Thermodynamik I und II				
151-0709-00L	Stochastic Methods for Fluid Dynamics	W	4 KP	3G	D. W. Meyer-Massetti
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction into stochastic methods that are applied for the description and modeling of turbulent and subsurface flows. Moreover, mathematical techniques are presented that are used to quantify uncertainty in fluid flows.				
Lernziel	By the end of the course you should be able to mathematically describe random quantities and their effect on fluid systems and develop basic stochastic models for applications in fluid dynamics.				
Inhalt	- Probability theory, single and multiple random variables, mappings of random variables - Stochastic differential equations, Ito calculus, PDF evolution equations - Polynomial chaos and other expansion methods				
Literatur	All topics are illustrated with application examples related to turbulent flows and subsurface flows. S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000				
151-0213-00L	Fluid Dynamics with the Lattice Boltzmann Method	W	4 KP	3G	I. Karlin
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to theoretical foundations and practical usage of the Lattice Boltzmann Method for fluid dynamics simulations.				

Lernziel	<p>Methods like molecular dynamics, DSMC, lattice Boltzmann etc are being increasingly used by engineers all over and these methods require knowledge of Kinetic theory and statistical mechanics which are traditionally not taught at engineering departments. The goal of this course is to give an introduction to ideas of kinetic theory and non-equilibrium thermodynamics with a focus on developing simulation algorithms and their realizations.</p> <p>During the course, students will be able to develop a lattice Boltzmann code on their own. Practical issues about implementation and performance on parallel machines will be demonstrated hands on.</p> <p>The course will also include a review of topics of current interest in various fields of fluid dynamics, such as multiphase flows, reactive flows, microflows among others.</p>				
Inhalt	<p>1. Background: Elements of statistical mechanics and kinetic theory: Particle's distribution function, Liouville equation, entropy, ensembles; Kinetic theory: Boltzmann equation, H-theorem, hydrodynamic limit and derivation of Navier-Stokes equations, Chapman-Enskog method, Grad method, boundary conditions; mean-field interactions, Vlasov equation; Kinetic models: BGK model, generalized BGK model for mixtures, chemical reactions.</p> <p>2. Basics of the Lattice Boltzmann Method and Simulations: Minimal kinetic models: lattice Boltzmann method for single-component fluid, discretization of velocity space, time-space discretization, boundary conditions, forcing, thermal models, mixtures.</p> <p>3. Hands on: Development of the basic lattice Boltzmann code and its validation on standard benchmarks (Taylor-Green vortex, lid-driven cavity flow etc).</p> <p>4. Practical issues of LBM for fluid dynamics simulations: Lattice Boltzmann simulations of turbulent flows; numerical stability and accuracy.</p> <p>5. Microflow: Rarefaction effects in moderately dilute gases; Boundary conditions, exact solutions to Couette and Poiseuille flows; micro-channel simulations.</p> <p>6. Advanced lattice Boltzmann methods: Entropic lattice Boltzmann scheme, subgrid simulations at high Reynolds numbers; Boundary conditions for complex geometries.</p> <p>7. Introduction to LB models beyond hydrodynamics: Relativistic fluid dynamics; flows with phase transitions.</p>				
Skript	<p>Lecture notes on the theoretical parts of the course will be made available. Selected original and review papers are provided for some of the lectures on advanced topics. Handouts and basic code framework for implementation of the lattice Boltzmann models will be provided.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The course addresses mainly graduate students (MSc/Ph D).</p>				
151-0207-00L	Theory and Modeling of Reactive Flows	W	4 KP	3G	C. E. Frouzakis, I. Mantzaras
Kurzbeschreibung	<p>The course first reviews the governing equations and combustion chemistry, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Catalytic combustion and its coupling with homogeneous combustion are dealt in detail, and turbulent combustion modeling approaches are presented. Available numerical codes will be used for modeling.</p>				
Lernziel	<p>Theory of combustion with numerical applications</p>				
Inhalt	<p>The analysis of realistic reactive flow systems necessitates the use of detailed computer models that can be constructed starting from first principles i.e. thermodynamics, fluid mechanics, chemical kinetics, and heat and mass transport. In this course, the focus will be on combustion theory and modeling. The reacting flow governing equations and the combustion chemistry are firstly reviewed, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Heterogeneous (catalytic) combustion, an area of increased importance in the last years, will be dealt in detail along with its coupling with homogeneous combustion. Finally, approaches for the modeling of turbulent combustion will be presented. Available numerical codes will be used to compute the above described phenomena. Familiarity with numerical methods for the solution of partial differential equations is expected.</p>				
Skript	<p>Handouts</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>NEW course</p>				
151-0317-00L	Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality II	W	4 KP	3G	A. Kunz
Kurzbeschreibung	<p>This lecture provides deeper knowledge on the possible applications of virtual reality, its basic technology, and future research fields. The goal is to provide a strong knowledge on Virtual Reality for a possible future use in business processes.</p>				
Lernziel	<p>Virtual Reality can not only be used for the visualization of 3D objects, but also offers a wide application field for small and medium enterprises (SME). This could be for instance an enabling technology for net-based collaboration, the transmission of images and other data, the interaction of the human user with the digital environment, or the use of augmented reality systems. The goal of the lecture is to provide a deeper knowledge of today's VR environments that are used in business processes. The technical background, the algorithms, and the applied methods are explained more in detail. Finally, future tasks of VR will be discussed and an outlook on ongoing international research is given.</p>				
Inhalt	<p>Introduction into Virtual Reality; basics of augmented reality; interaction with digital data, tangible user interfaces (TUI); basics of simulation; compression procedures of image-, audio-, and video signals; new materials for force feedback devices; introduction into data security; cryptography; definition of free-form surfaces; digital factory; new research fields of virtual reality</p>				
Skript	<p>The handout is available in German and English.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisites: "Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality I" is recommended.</p> <p>Didactical concept: The course consists of lectures and exercises.</p>				
151-0833-00L	Principles of Nonlinear Finite-Element-Methods	W	5 KP	2V+2U	P. Hora, B. Berisha, N. Manopulo
Kurzbeschreibung	<p>Die meisten Problemstellungen im Ingenieurwesen sind nichtlinearer Natur. Die Nichtlinearitäten werden hauptsächlich durch nichtlineares Werkstoffverhalten, Kontaktbedingungen und Strukturinstabilitäten hervorgerufen. Im Rahmen dieser Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der nichtlinearen Finite-Element-Methoden zur Lösung von solchen Problemstellungen vermittelt.</p>				

Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundkenntnissen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methode (FEM). Der Fokus der Vorlesung liegt bei der Vermittlung der theoretischen Grundlagen der nichtlinearen FE-Methoden für implizite und explizite Formulierungen. Typische Anwendungen der nichtlinearen FE-Methode sind Simulationen von: <ul style="list-style-type: none"> - Crash - Kollaps von Strukturen - Materialien aus der Biomechanik (Softmaterials) - allgemeinen Umformprozessen
Inhalt	Insbesondere wird die Modellierung des nichtlinearen Werkstoffverhalten, thermomechanischen Vorgängen und Prozessen mit grossen plastischen Deformationen behandelt. Im Rahmen von begleitenden Uebungen wird die Fähigkeit erworben, selber virtuelle Modelle zur Beschreibung von komplexen nichtlinearen Systemen aufzubauen. Wichtige Modelle wie z.B. Stoffgesetze werden in Matlab programmiert. <ul style="list-style-type: none"> - Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung grosser plastischer Deformationen - Elasto-plastische Werkstoffmodelle - Aufdatiert-Lagrange- (UL), Euler- und Gemischt-Euler-Lagrange (ALE) Betrachtungsweisen - FEM-Implementation von Stoffgesetzen - Elementformulierungen - Implizite und explizite FEM-Methoden - FEM-Formulierung des gekoppelten thermo-mechanischen Problems - Modellierung des Werkzeugkontaktes und von Reibungseinflüssen - Gleichungslöser und Konvergenz - Modellierung von Rissausbreitungen - Vorstellung erweiterter FE-Verfahren
Skript	ja
Literatur	Bathe, K. J., Finite-Elemente-Methoden, Springer-Verlag, 2002
Voraussetzungen / Besonderes	Bei einer grossen Anzahl von Studenten werden bei Bedarf zwei Übungstermine angeboten.

263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz, T. Kaman
Kurzbeschreibung	The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.				
Lernziel	Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.				
Inhalt	I. THE FINITE ELEMENT METHOD <ul style="list-style-type: none"> (1) Introduction, model problems. (2) 1D problems. Piecewise polynomials in 1D. (3) 2D problems. Triangulations. Piecewise polynomials in 2D. (4) Variational formulations. Galerkin finite element method. (5) Implementation aspects. II. DIRECT SOLUTION METHODS <ul style="list-style-type: none"> (6) LU and Cholesky decomposition. (7) Sparse matrices. (8) Fill-reducing orderings. III. ITERATIVE SOLUTION METHODS <ul style="list-style-type: none"> (9) Stationary iterative methods, preconditioning. (10) Preconditioned conjugate gradient method (PCG). (11) Incomplete factorization preconditioning. (12) Multigrid preconditioning. (13) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab). (14) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES). 				
Literatur	[1] M. G. Larson, F. Bengzon: The Finite Element Method: Theory, Implementation, and Applications. Springer, Heidelberg, 2013. [2] H. Elman, D. Silvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005. [3] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003. [4] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006. [5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science. The exercises are made with Matlab.				

263-5150-00L	Scientific Databases	W	4 KP	2V+1U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Scientific databases share many aspects with classical DBs, but have additional specific aspects. We will review Relational DBs, Object Oriented DBs, Knowledge DBs, textual DBs and the Semantic Web. All these topics will be studied from the point of view of the scientific applications (Bioinformatics, Physics, Chemistry, Health, Engineering) A toy SDB will be used for exercises.				

Lernziel	The goals of this course are to: (a) Familiarize the students with how existing DBs can be used for scientific applications. (b) Recognize the areas where SciDBs differ and require additional features compared to classical DBs. (c) Be able to understand more easily SciDBs, improve existing ones or design/create new ones. (d) Familiarize the students with at least two examples of SciDBs.			
Inhalt	<p>24.09. - Introduction, Statement of the problem, course structure, exercises, why Scientific DBs (SDBs) do not fit exactly the classical DB area. Hierarchy: File systems, data bases, knowledge bases and variations. Efficiency issues and how they differ from classical DB.</p> <p>01.10. - Relational DB used for scientific data, pros/cons Introduction to RDB, limitations of the model, basics of SQL, handling of metadata, examples of scientific use of RDBs.</p> <p>08.10. - Object Oriented DB. Rich/structured objects are very appealing in SDB. OODB primitives and environments. OODB searching. Space and access time efficiency of OODBs.</p> <p>15.10. - Knowledge bases, key-value stores, ontologies, workflow-based architectures. WASA.</p> <p>22.10. - Storing and sharing mathematical objects, Open Math, its relation with OODB and Knowledge bases. Also the problem of chemical formula representation.</p> <p>29.10. - SGML and XML, human-readable databases, genomic databases. Advantages of human-readable databases (the huge initial success of genomic databases).</p> <p>05.11. - Semantic web, Resource Description Framework (RDF) triples, SparQL. An example of very flexible database for knowledge storage. Goals of the Semantic Web, discussion about its future.</p> <p>12.11. - An ideal scenario (and the design of a toy system with most of the desired features for exploration and exercises).</p> <p>19.11. - Automatic dependency management, (make and similar). The graph theory problem. Critical paths.</p> <p>26.11. - Functional testing, Verifiers, Consistency, Short-circuit testing, Recovery and Automatic recovery, Backup (incremental) methods.</p> <p>03.12. - Performance and space issues, various uses of compression, concurrency control. Hardware issues, clusters, Cloud computing, Crowd-sourcing.</p> <p>10.12. - Guest speaker: Chris Roderick (CERN).</p> <p>17.12. - Guest speaker: Ioannis Xenarios (UniProtKB/Swiss-Prot).</p>			
Literatur	Several papers and online articles will be made available. There is no single textbook for this course. A significant amount of material will be delivered in the lectures making lecture attendance highly recommended.			
263-3010-00L	Big Data <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	6 KP	3V+1U+1A D. Kossmann
Kurzbeschreibung	One of the key challenges of the information society is to turn data into information, information into knowledge, and knowledge into value. To turn data into value in this way involves collecting large volumes of data, possibly from many and diverse data sources, processing the data fast, and applying complex operations to the data.			
Lernziel	One of the key challenges of the information society is to turn data into information, information into knowledge, and knowledge into value. To turn data into value in this way involves collecting large volumes of data, possibly from many and diverse data sources, processing the data fast, and applying complex operations to the data. This combination of requirements is typically referred to as Big Data and it has led to a completely new way to do business (e.g., develop new products and business models) and do science (sometimes referred to as data-driven science or the "fourth paradigm"). Unfortunately, big data grows faster than our ability to process the data so that new architectures and approaches for processing Big Data are needed.			
Inhalt	The goal of this course is to give an overview of Big Data technologies. All aspects are covered: data formats and models, programming languages, optimization techniques, systems, and applications.			
Literatur	Papers from scientific conferences and journals. References will be given as part of the course material during the semester.			
263-2800-00L	Design of Parallel and High-Performance Computing	W	7 KP	3V+2U+1A T. Hoefler, M. Püschel
Kurzbeschreibung	Advanced topics in parallel / concurrent programming.			
Lernziel	Understand concurrency paradigms and models from a higher perspective and acquire skills for designing, structuring and developing possibly large concurrent software systems. Become able to distinguish parallelism in problem space and in machine space. Become familiar with important technical concepts and with concurrency folklore.			
227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.			

Lernziel	<p>Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss).</p> <p>The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems.</p> <p>In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus
Skript	Available
Literatur	<p>[bertsekas] Data Networks Dimitri Bersekas, Robert Gallager Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161</p> <p>[borodin] Online Computation and Competitive Analysis Allan Borodin, Ran El-Yaniv. Cambridge University Press, 1998</p> <p>[boudec] Network Calculus J.-Y. Le Boudec, P. Thiran Springer, 2001</p> <p>[cassandras] Introduction to Discrete Event Systems Christos Cassandras, Stéphane Lafortune. Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4</p> <p>[fiat] Online Algorithms: The State of the Art A. Fiat and G. Woeginger</p> <p>[hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin) D. Hochbaum</p> <p>[schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik) T. Schickinger, A. Steger Springer, Berlin, 2001</p> <p>[sipser] Introduction to the Theory of Computation Michael Sipser. PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X</p>

227-0197-00L	Wearable Systems I	W	6 KP	4G	G. Tröster, U. Blanke
Kurzbeschreibung	Kontexterkenung in mobilen Kommunikationssystemen (Mobiltelefon, Wearable Computer) wird mit fortgeschrittenen Verfahren aus dem Bereich Sensor Data Fusion, Mustererkennung, Statistik, Data Mining und maschinelles Lernen erarbeitet. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Lernziel	Zukünftige Mobilsysteme stellen uns als persönliche und hilfsbereite Assistenten die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung, wie wir sie aktuell benötigen. Die Systeme bestehen aus einem Smartphone, das mit Sensoren am Körper und in der Umgebung kommuniziert. Die Kontexterkenung als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Vorlesung. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Inhalt	<p>Im Datenpfad von den Sensoren über die Segmentierung, Merkmalsextraktion und Clusterbildung bis zur Klassifikation des Kontextes werden fortgeschrittene Verfahren der Signalverarbeitung, der Mustererkennung, der Statistik und des Maschinellen Lernens exemplarisch eingesetzt. Sensordaten, die über Crowdsourcing-Methoden gewonnen sind, werden in die Analysen eingebunden. Der Validierung mit MATLAB folgen eine Implementierung und Testphase auf einem Smartphone.</p> <p>Zukünftige Mobilsysteme werden als persönliche und hilfsbereite Assistenten in unserer Kleidung integriert sein und uns die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung stellen, wie wir sie aktuell benötigen (siehe www.wearable.ethz.ch). Die Kontexterkenung - wo befindet sich der Benutzer, was tut er, mit wem ist zusammen, wie geht es ihm und was sind seine Bedürfnisse - als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Veranstaltung.</p> <p>In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt: Sensornetze, Sensordatenverarbeitung, Data Fusion, Segmentierung, LDA, Bayes Decision Theory, Entscheidungsbäume, Random Forest, kNN-Verfahren, Support Vector Machine, Hidden Markov Modelle, Data- und Textmining, Multi-Dimensional Scaling, SOM und Clustering.</p> <p>Die Übungen orientieren sich an konkreten Problemstellungen wie Gesten- und Bewegungserkennung mit verteilten Sensoren, Detektion von Aktivitätsmuster, Benutzung 'crowd-generierten' Daten sowie Bestimmung des lokalen Umfeldes.</p> <p>Präsentationen durch Doktorierende und der Besuch am Wearable Computing Lab führen ein in die aktuellen Forschungsthemen und die internationalen Forschungsprojekte.</p>				
Skript	Sprache: deutsch/englisch (abhängig von den TeilnehmerInnen) Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. http://www.ife.ee.ethz.ch/education/wearable_systems_1				
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich				

227-0417-00L	Information Theory I	W	6 KP	4G	A. Lapidoth
Kurzbeschreibung	This course covers the basic concepts of information theory and of communication theory. Topics covered include the entropy rate of a source, mutual information, typical sequences, the asymptotic equi-partition property, Huffman coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, and feedback capacity.				
Lernziel	The fundamentals of Information Theory including Shannon's source coding and channel coding theorems				
Inhalt	The entropy rate of a source, Typical sequences, the asymptotic equi-partition property, the source coding theorem, Huffman coding, Arithmetic coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, feedback capacity				
Literatur	T.M. Cover and J. Thomas, Elements of Information Theory (second edition)				
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Fundamental topics in signal processing and machine learning: Hilbert spaces, least squares and recursive least squares, LMMSE estimation and filtering, singular-value decomposition, PCA, learning linear and nonlinear functions, adaptive filters, neural networks, kernel methods, hidden Markov models, factor graphs and message passing algorithms, Gaussian message passing and Kalman filtering.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, adaptive filters, statistical modeling and estimation, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, least squares and LMMSE estimation, projection and estimation by linear filtering, learning linear functions, singular-value decomposition and pseudo-inverse, principal-components analysis, regularization. Part II - Learning Nonlinear Functions: fundamentals, neural networks, kernel methods. Part III - Structured Statistical Models and Message Passing Algorithms: hidden Markov models, factor graphs, Gaussian message passing, Kalman filter and recursive least squares, Gibbs sampling, particle filter.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) or a similar course from another university.				
227-0627-00L	Angewandte Computer Architektur	W	6 KP	4G	A. Gunzinger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Anforderungen und die Architektur von parallelen Computersystemen unter Berücksichtigung von Rechenleistung, Zuverlässigkeit und Kosten.				
Lernziel	Arbeitsweise von parallelen Computersystemen verstehen, solche Systeme entwerfen und modellieren.				
Inhalt	Die Vorlesung Angewandte Computer Architektur gibt technische und unternehmerische Einblicke in innovative Computersysteme/Architekturen (CPU, GPU, FPGA, Spezialprozessoren) und deren praxisnahe Umsetzung. Dabei werden oft die Grenzen der technologischen Möglichkeiten ausgereizt. Wie ist das Computersystem aufgebaut, das die über 1000 Magneten an der Swiss Light Source (SLS) steuert? Wie ist das hochverfügbare Alarmzentrum der SBB aufgebaut? Welche Computer Architekturen werden in Fahrerassistenzsystemen verwendet? Welche Computerarchitektur versteckt sich hinter einem professionellen digitalen Audio Mischpult? Wie können Datenmengen von 30 TB/s, wie sie bei einem Protonen-Beschleuniger entstehen, in Echtzeit verarbeitet werden? Kann die aufwändige Berechnung der Wettervorhersage auch mit GPUs erfolgen? Nach welcher Systematik können optimale Computerarchitekturen gefunden werden? Welche Faktoren sind entscheidend, um solche Projekte erfolgreich umzusetzen?				
Skript	Skript und Übungsblätter.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Computerarchitektur.				
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				
252-0546-00L	Physically-Based Simulation in Computer Graphics	W	4 KP	2V+1U	B. Solenthaler, B. Thomaszewski
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen werden drei Aufgabenblätter in kleinen Gruppen bearbeitet. Zudem sollen in einem Programmierprojekt die Vorlesungsinhalte in einem 3D Spiel oder einer vergleichbaren Anwendung umgesetzt werden.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen werden drei Aufgabenblätter in kleinen Gruppen bearbeitet. Zudem sollen in einem Programmierprojekt die Vorlesungsinhalte in einem 3D Spiel oder einer vergleichbaren Anwendung umgesetzt werden.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Themen aus dem Gebiet der physikalisch-basierten Modellierung wie Partikel-Systeme, Feder-Masse Modelle, die Methoden der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente behandelt. Diese Methoden und Techniken werden verwendet um deformierbare Objekte oder Flüssigkeiten zu simulieren mit Anwendungen in Animationsfilmen, 3D Computerspielen oder medizinischen Systemen. Es werden auch Themen wie Starrkörperdynamik, Kollisionsdetektion und Charakteranimation behandelt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basiskenntnisse in Analysis und Physik, Algorithmen und Datenstrukturen und der Programmierung in C++. Kenntnisse auf den Gebieten Numerische Mathematik sowie Gewöhnliche und Partielle Differentialgleichungen sind von Vorteil, werden aber nicht vorausgesetzt.				
327-5101-00L	Nonequilibrium Systems	W	4 KP	2V+2U	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Foundations of nonequilibrium thermodynamics based on a unified approach, including hydrodynamics, linear irreversible thermodynamics and the theory of complex fluids				
Lernziel	To provide, illustrate, and practice the thermodynamic approach to describe time-evolving systems on a coarse-grained level in full accordance with the fundamental laws of thermodynamics				
Inhalt	1. Introduction: Thermodynamics and Rigor, Formulating versus Deriving Irreversibility, Beyond Balance Equations, Framework, Equilibrium Thermodynamics of Stationary States, Fluctuations, Historical Context, Mechanics and Geometry, Functional Derivatives 2. Hydrodynamics: Balance Equations, Constructing Building Blocks 3. Linear Irreversible Thermodynamics: Forces and Fluxes, Transformation Behavior, Curie's Principle, Stationary States, Onsager-Casimir Relations, Thermoelectric Effects 4. Complex Fluids: Basic Rheological Properties, Linear Viscoelasticity, Nonlinear Material Behavior, Tensors and Scalars as Configurational Variables, Configurational Distribution Functions, Dumbbell Model of Polymer Solutions, Reptation Model of Polymer Melts				

Skript	The course is based on the book "Beyond Equilibrium Thermodynamics"				
Literatur	1. H. C. Öttinger, Beyond Equilibrium Thermodynamics (Wiley, New York, 2005) 2. S. R. de Groot and P. Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamic (Dover Publications, New York, 1984) 3. H. J. Kreuzer, Nonequilibrium Thermodynamics and its Statistical Foundations (Oxford University Press, Oxford, 1981)				
401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	W	4 KP	2V	N. Meinshausen, M. Mächler
Kurzbeschreibung	Regularization for regression and classification (kernel machines, complexity penalization); Graphical modeling; EM algorithm; Unsupervised learning and clustering algorithms				
Lernziel	Knowledge of various methods and algorithms for complex data Support vector machines and kernel methods for classification;				
401-3627-00L	High-Dimensional Statistics	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	"High-Dimensional Statistics" deals with modern methods and theory for statistical inference when the number of unknown parameters is of much larger order than sample size. Statistical estimation and algorithms for complex models and aspects of multiple testing will be discussed.				
Lernziel	Knowledge of methods and basic theory for high-dimensional statistical inference				
Inhalt	Lasso and Group Lasso for high-dimensional linear and generalized linear models; Additive models and many smooth univariate functions; Non-convex loss functions and l1-regularization; Stability selection, multiple testing and construction of p-values; Undirected graphical modeling				
Literatur	Peter Bühlmann and Sara van de Geer (2011). Statistics for High-Dimensional Data: Methods, Theory and Applications. Springer Verlag. ISBN 978-3-642-20191-2.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge of basic concepts in probability theory, and intermediate knowledge of statistics (e.g. a course in linear models or computational statistics).				
401-4623-00L	Time Series Analysis	W	6 KP	3G	P. L. Bühlmann
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Statistical analysis and modeling of observations in temporal order, which exhibit dependence. Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. Implementations in the software R.				
Lernziel	Understanding of the basic models and techniques used in time series analysis and their implementation in the statistical software R.				
Inhalt	This course deals with modeling and analysis of variables which change randomly in time. Their essential feature is the dependence between successive observations. Applications occur in geophysics, engineering, economics and finance. Topics covered: Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. The models and techniques are illustrated using the statistical software R.				
Skript	Not available				
Literatur	A list of references will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in probability and statistics				
401-3905-61L	Topics in Mathematics of Computer Science	W	6 KP	2V+1U	M. Cochand
Kurzbeschreibung	Pseudorandomness, Extractors, indistinguishability, hardness versus randomness, list-decoding, derandomization, BPP.				
Lernziel	The goal is to expose math-students to fundamental issues and techniques of Pseudorandomness, one of the most fruitful domain of research in TCS over the past 20 years. The goal is neither Cryptography nor the practical implementation of PRG's.				
Inhalt	Pseudorandomness, Extractors, indistinguishability, hardness versus randomness, list-decoding, derandomization, BPP.				
Skript	The slides of the lecture will be made available to the students.				
Voraussetzungen / Besonderes	We assume the basic ETH-background in Math (in particular: Discrete probability, finite fields, NP-completeness).				
402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	W	7 KP	4V+2U	R. Renner
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisel, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.				
227-1033-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements and their interaction in parallel networks.				
Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the structure, function and plasticity of biological neurons and neural networks. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. The high parallelism and connectivity of neuromorphic circuits permit structures with massive feedback without iterative methods and convergence problems and real-time processing networks for high-dimensional signals (e.g. vision). Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, multipliers, power-law circuits, resistive networks, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception and layout of such circuits with a set of inexpensive software tools, ending with an optional submission of a mini-project for CMOS fabrication.				
	Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.				
227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, G. Indiveri

Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.

siehe auch Angebot im Abschnitt Vertiefungsgebiete

Wahlfächer (RW Master)

► Weitere Wahlfächer aus den Vertiefungsgebieten (RW Master)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4053-05L	Boundary Layer Meteorology	W	4 KP	3G	M. Rotach, J. Schmidli
Kurzbeschreibung	The Planetary Boundary Layer (PBL) constitutes the interface between the atmosphere and the Earth's surface. Theory on transport processes in the PBL and their dynamics is provided. This course treats theoretical background and idealized concepts. These are contrasted to real world applications and current research issues.				
Lernziel	Overall goals of this course are given below. Focus is on the theoretical background and idealised concepts. Students have basic knowledge on atmospheric turbulence and theoretical as well as practical approaches to treat Planetary Boundary Layer flows. They are familiar with the relevant processes (turbulent transport, forcing) within, and typical states of the Planetary Boundary Layer. Idealized concepts are known as well as their adaptations under real surface conditions (as for example over complex topography).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Turbulence - Statistical treatment of turbulence, turbulent transport - Conservation equations in a turbulent flow - Closure problem and closure assumptions - Scaling and similarity theory - Spectral characteristics - Concepts for non-ideal boundary layer conditions 				
Skript	available (i.e. in English)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Stull, R.B.: 1988, "An Introduction to Boundary Layer Meteorology", (Kluwer), 666 pp. - Panofsky, H. A. and Dutton, J.A.: 1984, "Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications", (J. Wiley), 397 pp. - Kaimal JC and Finnigan JJ: 1994, Atmospheric Boundary Layer Flows, Oxford University Press, 289 pp. - Wyngaard JC: 2010, Turbulence in the Atmosphere, Cambridge University Press, 393pp. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: basic knowledge in atmospheric science				
701-1221-00L	Dynamics of Large-Scale Atmospheric Flow	W	4 KP	2V+1U	H. Wernli, M. Croci-Maspoli
Kurzbeschreibung	Dynamische Synoptische Meteorologie				
Lernziel	Verständnis für dynamische Prozesse in der Atmosphäre sowie deren mathematisch-physikalische Formulierung.				
Inhalt	Die Atmosphärenphysik II behandelt vor allem die dynamischen Prozesse in der Erdatmosphäre. Diskutiert werden die Bewegungsgesetze der Atmosphäre und die Dynamik und Wechselwirkungen von synoptischen Systemen - also den wetterbestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Mathematische Grundlage hierfür ist insbesondere die Theorie der quasi-geostrophischen Bewegung, die im Rahmen der Vorlesung hergeleitet und interpretiert wird.				
Skript	Dynamics of large-scale atmospheric flow				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Holton J.R., An introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, fourth edition 2004, - Pichler H., Dynamik der Atmosphäre, Bibliographisches Institut, 456 pp. 1997 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, Umwelt Fluiddynamik				
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
529-0003-00L	Advanced Quantum Chemistry	W	7 KP	3G	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Advanced, but fundamental topics central to the understanding of theory in chemistry and for solving actual chemical problems with a computer. Examples are: * Operators derived from principles of relativistic quantum mechanics * Relativistic effects + methods of relativistic quantum chemistry * Open-shell molecules + spin-density functional theory * New electron-correlation theories				

Lernziel	The aim of the course is to provide an in-depth knowledge of theory and method development in theoretical chemistry. It will be shown that this is necessary in order to be able to solve actual chemical problems on a computer with quantum chemical methods.
Inhalt	The relativistic re-derivation of all concepts known from (nonrelativistic) quantum mechanics and quantum-chemistry lectures will finally explain the form of all operators in the molecular Hamiltonian - usually postulated rather than deduced. From this, we derive operators needed for molecular spectroscopy (like those required by magnetic resonance spectroscopy). Implications of other assumptions in standard non-relativistic quantum chemistry shall be analyzed and understood, too. Examples are the Born-Oppenheimer approximation and the expansion of the electronic wave function in a set of pre-defined many-electron basis functions (Slater determinants). Overcoming these concepts, which are so natural to the theory of chemistry, will provide deeper insights into many-particle quantum mechanics. Also revisiting the workhorse of quantum chemistry, namely density functional theory, with an emphasis on open-shell electronic structures (radicals, transition-metal complexes) will contribute to this endeavor. It will be shown how these insights allow us to make more accurate predictions in chemistry in practice - at the frontier of research in theoretical chemistry.
Skript	1) Introductory lecture: basics of quantum mechanics and quantum chemistry 2) Einstein's special theory of relativity and the (classical) electromagnetic interaction of two charged particles 3) Klein-Gordon and Dirac equation; the Dirac hydrogen atom 4) Numerical methods based on the Dirac-Fock-Coulomb Hamiltonian, two-component and scalar relativistic Hamiltonians 5) Response theory and molecular properties, derivation of property operators, Breit-Pauli-Hamiltonian 6) Relativistic effects in chemistry and the emergence of spin 7) Spin in density functional theory 8) Quantum chemistry without the Born-Oppenheimer approximation 9) New electron-correlation theories: Tensor network and matrix product states, the density matrix renormalization group
Literatur	A new set of compact lecture notes will be provided (first prepared for the autumn semester 2013), which will cover the whole course. 1) M. Reiher, A. Wolf, Relativistic Quantum Chemistry, Wiley-VCH, 2009 2) F. Schwabl: Quantenmechanik für Fortgeschrittene (QM II), Springer-Verlag, 1997 [english version available: F. Schwabl, Advanced Quantum Mechanics] 3) R. McWeeny: Methods of Molecular Quantum Mechanics, Academic Press, 1992 4) C. R. Jacob, M. Reiher, Spin in Density-Functional Theory, Int. J. Quantum Chem. 112 (2012) 3661 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/qua.24309/abstract 5) K. H. Marti, M. Reiher, New Electron Correlation Theories for Transition Metal Chemistry, Phys. Chem. Chem. Phys. 13 (2011) 6750 http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2011/CP/c0cp01883j 6) K.H. Marti, M. Reiher, The Density Matrix Renormalization Group Algorithm in Quantum Chemistry, Z. Phys. Chem. 224 (2010) 583 http://www.oldenbourg-link.com/doi/abs/10.1524/zpch.2010.6125 7) E. Mátyus, J. Hutter, U. Müller-Herold, M. Reiher, On the emergence of molecular structure, Phys. Rev. A 83 2011, 052512 http://pra.aps.org/abstract/PRA/v83/i5/e052512
Voraussetzungen / Besonderes	Note also the standard textbooks: A) A. Szabo, N.S. Ostlund. Verlag, Dover Publications B) I. N. Levine, Quantum Chemistry, Pearson C) T. Helgaker, P. Jorgensen, J. Olsen: Molecular Electronic-Structure Theory, Wiley, 2000 D) R.G. Parr, W. Yang: Density-Functional Theory of Atoms and Molecules, Oxford University Press, 1994 E) R.M. Dreizler, E.K.U. Gross: Density Functional Theory, Springer-Verlag, 1990 Recommended (preparatory) courses are: quantum mechanics and/or quantum chemistry (especially lecture "Quantum Chemistry")

151-0105-00L	Quantitative Flow Visualization	W	4 KP	2V+1U	T. Rösgen
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to digital image analysis in modern flow diagnostics. Different techniques which are discussed include image velocimetry, laser induced fluorescence, liquid crystal thermography and interferometry. The physical foundations and measurement configurations are explained. Image analysis algorithms are presented in detail and programmed during the exercises.				
Lernziel	Introduction to modern imaging techniques and post processing algorithms with special emphasis on flow analysis and visualization. Understanding of hardware and software requirements and solutions. Development of basic programming skills for (generic) imaging applications.				
Inhalt	Fundamentals of optics, flow visualization and electronic image acquisition. Frequently used image processing techniques (filtering, correlation processing, FFTs, color space transforms). Image Velocimetry (tracking, pattern matching, Doppler imaging). Surface pressure and temperature measurements (fluorescent paints, liquid crystal imaging, infrared thermography). Laser induced fluorescence. (Digital) Schlieren techniques, phase contrast imaging, interferometry, phase unwrapping. Wall shear and heat transfer measurements. Pattern recognition and feature extraction, proper orthogonal decomposition.				
Skript	available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fluidynamics I, Numerical Mathematics, programming skills. Language: German on request.				
151-0109-00L	Turbulent Flows	W	4 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny
Kurzbeschreibung	Inhalt - Laminare und turbulente Strömungen, Turbulenzentstehung - Statistische Beschreibung: Mittelung, Turbulenzenergie, Dissipation, Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Turbulenzberechnung				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in grundlegende physikalische Phänomene turbulenter Strömungen und in Gesetzmässigkeiten zu ihrer Beschreibung, basierend auf den strömungsmechanischen Grundgleichungen und daraus abgeleiteten Gleichungen. Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung werden dargestellt.				
Inhalt	- Eigenschaften laminarer, transitioneller und turbulenter Strömungen - Turbulenzbeeinflussung und Turbulenzentstehung, hydrodynamische Instabilität und Transition - Statistische Beschreibung: Mittelung, Gleichungen für mittlere Strömung, turbulente Schwankungen, Turbulenzenergie, Reynoldsspannungen, Dissipation. Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum, Gitterturbulenz - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung (Wirbelzähigkeitsmodelle, k-epsilon-Modell).				
Skript	Lecture notes in English, zusätzliches schriftliches Begleitmaterial auf Deutsch				
Literatur	S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000				
Voraussetzungen / Besonderes	Weiteres siehe: http://www.ifd.mavt.ethz.ch/education/Lectures/turb_flows				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, L. Van Gool

Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.

151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd Edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				

► Fallstudien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3667-63L	Case Studies Seminar (Autumn Semester 2013)	W	3 KP	2S	K. Nipp, V. C. Gradinaru, R. Hiptmair, M. Reiher
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung Fallstudien präsentieren ETH-interne und -externe Referenten Fallbeispiele aus ihren eigenen Anwendungsgebieten. Zudem müssen die Studierenden einen Kurzvortrag (10 Minuten) halten aus einer Liste von publizierten Arbeiten.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3990-01L	Bachelor-Arbeit ■ <i>Belegung ist nur innerhalb der Studiengänge möglich, in denen die Lerneinheit angeboten wird.</i>	O	8 KP	11D	Professor/innen
	<i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1 und HG G 33.2. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE</i>				
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. Sie soll einerseits dazu dienen, das Wissen in einem bestimmten Fachgebiet zu vertiefen sowie in einen ersten Kontakt mit Anwendungen zu kommen und Probleme aus solchen Anwendungen in einer bestehenden wissenschaftlichen Gruppe rechnergestützt anzugehen. Die Bachelor-Arbeit umfasst ca. 160 Stunden.				
Lernziel	Die Bachelorarbeit soll einerseits dazu dienen, das Wissen in einem bestimmten Fachgebiet zu vertiefen sowie in einen ersten Kontakt mit Anwendungen zu kommen und Probleme aus solchen Anwendungen rechnergestützt anzugehen. Andererseits soll auch gelernt werden, in einer bestehenden wissenschaftlichen Gruppe mitzuarbeiten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der verantwortliche Leiter der Bachelorarbeit definiert die Aufgabenstellung und legt den Beginn der Bachelorarbeit und den Abgabetermin fest. Die Bachelorarbeit wird mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen. Die Leistung wird mit einer Note bewertet.				

► Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5650-00L	Colloquium in Applied and Numerical Mathematics	E-	0 KP	2K	P. Grohs, R. Hiptmair, A. Jentzen, S. Mishra, K. Nipp
Kurzbeschreibung	Research colloquium				

Rechnergestützte Wissenschaften Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Rechnergestützte Wissenschaften DZ

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9907-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Rechnergestützte Wissenschaften ■ <i>Unterrichtspraktikum Rechnergestützte Wissenschaften für DZ.</i>	W	4 KP	9P	J. Hromkovic, G. Serafini
	<i>Ausschliesslich für Studierende, die sich vor HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben</i>				
	<i>Das Unterrichtspraktikum kann erst nach Abschluss aller anderen Lehrveranstaltungen des DZ absolviert werden. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
401-9908-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Rechnergestützte Wissenschaften ■ <i>Unterrichtspraktikum Rechnergestützte Wissenschaften für DZ.</i>	W	6 KP	13P	J. Hromkovic, G. Serafini
	<i>Ausschliesslich für Studierende, die sich ab HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>				
	<i>Das Unterrichtspraktikum kann erst nach Abschluss aller anderen Lehrveranstaltungen des DZ absolviert werden. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
401-9901-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Rechnergestützte	W	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini

Wissenschaften ■

Ausschliesslich für Studierende, die sich vor HS 2011 ins
DZ eingeschrieben haben.

Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten..
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

272-0101-00L	Fachdidaktik Informatik I ■ <i>Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	G. Serafini, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	Die "Fachdidaktik Informatik I" befasst sich mit der überlegten Auswahl von allgemein bildenden Unterrichtsinhalten für den Informatikunterricht, ihrer Zugänglichkeit im entsprechenden Alter sowie mit geeigneten didaktischen Ansätzen für einen erfolgreichen Wissenstransfer.				
Lernziel	Das übergeordnete Lernziel der Lerneinheit besteht darin, die enge Verknüpfung der mathematischen und der algorithmischen Denkweise mit der ingenieurwissenschaftlichen Denkweise aufzuzeigen, sowie deren Nutzen für die Konzeption und die Durchführung eines nachhaltigen Informatikunterrichts zu reflektieren. Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Informatik im breiten und tiefen Kontext. Aus diesem Verständnis heraus sind sie in der Lage, Unterrichtsunterlagen zum erfolgreichen Wissenstransfer zu erarbeiten und ihre Begeisterung für das Fach an die Schülerinnen und Schüler weiterzugeben. Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden sowie ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung von Schülerinnen und Schülern. Sie fördern die Selbstständigkeit der Lernenden. Sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten und ein gutes Lernklima aufzubauen. Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Sie sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.				
Inhalt	Die Fachdidaktik Informatik I befasst sich mit allgemein bildenden Inhalten des Informatikunterrichts. Diese fördern einerseits die Entwicklung der Denkweise der Jugendlichen auf einzigartige Art und Weise, und tragen andererseits zum Verständnis unserer Welt sowie zur Hochschulreife bei. Die Hauptthemen der Fachdidaktik Informatik I sind die Didaktik der Automatentheorie, der formalen Sprachen und der Grundlagen der Programmierung. Im Mittelpunkt der Lerneinheit stehen Informatikinhalte, die allgemeine Bildungswerte vermitteln. Dabei geht es um das Verständnis für Grundbegriffe der Wissenschaft wie Algorithmus, Komplexität, Determinismus, Berechnung, Automat, Verifikation, Testen und Programmiersprache, sowie um deren Einbettung in einen fachlich korrekten und didaktisch nachhaltigen Informatikunterricht. Im Rahmen einer semesterbegleitenden Übung entwickeln und dokumentieren die Studierenden eine adaptive Unterrichtseinheit für den Informatikunterricht. Dabei lernen sie den Umgang mit den im Unterricht eingeführten Lehrmethoden und -techniken.				
Skript	Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	J. Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. Vieweg+Teubner; Auflage: 2 (2008). K. Freiermuth, J. Hromkovic, L. Keller und B. Steffen: Einführung in die Kryptologie: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 1 (2010). J. Hromkovic: Berechenbarkeit: Logik, Argumentation, Rechner und Assembler, Unendlichkeit, Grenzen der Automatisierbarkeit. Vieweg+Teubner; Auflage: 1 (2011). H.-J. Böckenhauer, J. Hromkovic: Formale Sprachen: Endliche Automaten, Grammatiken, lexikalische und syntaktische Analyse. Springer Vieweg; Auflage: 1 (Januar 2013). J. Hromkovic: Einführung in die Programmierung mit LOGO: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 2 (2012)				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.				

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9902-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus RW ■	O	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				

Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literararbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialen Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

Rechnergestützte Wissenschaften DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Rechnergestützte Wissenschaften Master

► Kernfächer und Kompensationsfächer

►► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0206-00L	Visual Computing	O	8 KP	4V+3U	M. Gross, M. Pollefeys
Kurzbeschreibung	This course acquaints students with core knowledge in computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. Topics include: Graphics pipeline, perception and camera models, transformation, shading, global illumination, texturing, sampling, filtering, image representations, image and video compression, edge detection and optical flow.				
Lernziel	This course provides an in-depth introduction to the core concepts of computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. The course forms a basis for the specialization track Visual Computing of the CS master program at ETH.				
Inhalt	Course topics will include: Graphics pipeline, perception and color models, camera models, transformations and projection, projections, lighting, shading, global illumination, texturing, sampling theorem, Fourier transforms, image representations, convolution, linear filtering, diffusion, nonlinear filtering, edge detection, optical flow, image and video compression.				
Skript	In theoretical and practical homework assignments students will learn to apply and implement the presented concepts and algorithms. A scriptum will be handed out for a part of the course. Copies of the slides will be available for download. We will also provide a detailed list of references and textbooks.				
Literatur	Markus Gross: Computer Graphics, scriptum, 1994-2005				

►► Kompensationsfächer

Der Studiendelegierte RW kann weitere Kompensationsfächer genehmigen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	A. Krause
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.				
	R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.				
	T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.				
	L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				

► Vertiefungsgebiete

►► Astrophysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-7851-00L	Theoretical Astrophysics	W	10 KP	4V+1U	L. M. Mayer
Kurzbeschreibung	From the formation of the stars, of planets and of our Galaxy, to weighing black holes and looking for dark matter, this course shows how much we can learn about the Universe using the knowledge of basic physics, from dynamics to fluid-dynamics and radiative processes.				
Literatur	Galactic Dynamics (Binney & Tremaine, Princeton University Press) The Formation of Stars (Stahler & Palla, Wiley) Black Holes, White Dwarfs and Neutron Stars (Shapiro & Teukolski, Wiley) Astrophysics of Stars (Padmanabhan) handouts given during lectures and lecture notes/slides on the web				
Voraussetzungen / Besonderes	Introduction to Astronomy is recommended but not mandatory. The course will exploit basic knowledge of Newtonian dynamics, electrostatics, fluid-dynamics and atomic physics.				
	Former course title: Astrophysical Dynamics.				

►► Atmosphärenphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0023-00L	Atmosphäre	W	3 KP	2V	H. Wernli, T. Peter
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				

Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.

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

701-1221-00L	Dynamics of Large-Scale Atmospheric Flow	W	4 KP	2V+1U	H. Wernli, M. Croci-Maspoli
Kurzbeschreibung	Dynamische Synoptische Meteorologie				
Lernziel	Verständnis für dynamische Prozesse in der Atmosphäre sowie deren mathematisch-physikalische Formulierung.				
Inhalt	Die Atmosphärenphysik II behandelt vor allem die dynamischen Prozesse in der Erdatmosphäre. Diskutiert werden die Bewegungsgesetze der Atmosphäre und die Dynamik und Wechselwirkungen von synoptischen Systemen - also den wetterbestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Mathematische Grundlage hierfür ist insbesondere die Theorie der quasi-geostrophischen Bewegung, die im Rahmen der Vorlesung hergeleitet und interpretiert wird.				
Skript	Dynamics of large-scale atmospheric flow				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Holton J.R., An introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, fourth edition 2004, - Pichler H., Dynamik der Atmosphäre, Bibliographisches Institut, 456 pp. 1997 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, Umwelt Fluidodynamik				

401-5930-00L	Seminar in Physics of the Atmosphere for CSE	W	4 KP	2S	E. M. Fischer, C. Schär
Kurzbeschreibung	Die Studierenden dieses Kurses erhalten eine Einführung in Präsentationstechniken (Vortrag und Posterpräsentation) und trainieren das Erlernte, indem sie einen Kurzvortrag über eine klassische oder aktuelle wissenschaftliche Publikation machen.				

►► Chemie und Biologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	3G	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Lernziel	Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out and interpret computer simulations of biomolecular systems.				
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Skript	available (copies of Power Point slides)				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Since the exercises on the computer do convey and test essentially different skills as those being conveyed during the lectures and tested at the oral exam, the results of the exercises are taken into account when evaluating the results of the exam.</p> <p>Additional information on the board outside HCI G237.</p>				

252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				

Inhalt This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.

529-0003-00L	Advanced Quantum Chemistry	W	7 KP	3G	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Advanced, but fundamental topics central to the understanding of theory in chemistry and for solving actual chemical problems with a computer. Examples are: * Operators derived from principles of relativistic quantum mechanics * Relativistic effects + methods of relativistic quantum chemistry * Open-shell molecules + spin-density functional theory * New electron-correlation theories				
Lernziel	The aim of the course is to provide an in-depth knowledge of theory and method development in theoretical chemistry. It will be shown that this is necessary in order to be able to solve actual chemical problems on a computer with quantum chemical methods. The relativistic re-derivation of all concepts known from (nonrelativistic) quantum mechanics and quantum-chemistry lectures will finally explain the form of all operators in the molecular Hamiltonian - usually postulated rather than deduced. From this, we derive operators needed for molecular spectroscopy (like those required by magnetic resonance spectroscopy). Implications of other assumptions in standard non-relativistic quantum chemistry shall be analyzed and understood, too. Examples are the Born-Oppenheimer approximation and the expansion of the electronic wave function in a set of pre-defined many-electron basis functions (Slater determinants). Overcoming these concepts, which are so natural to the theory of chemistry, will provide deeper insights into many-particle quantum mechanics. Also revisiting the workhorse of quantum chemistry, namely density functional theory, with an emphasis on open-shell electronic structures (radicals, transition-metal complexes) will contribute to this endeavor. It will be shown how these insights allow us to make more accurate predictions in chemistry in practice - at the frontier of research in theoretical chemistry.				
Inhalt	1) Introductory lecture: basics of quantum mechanics and quantum chemistry 2) Einstein's special theory of relativity and the (classical) electromagnetic interaction of two charged particles 3) Klein-Gordon and Dirac equation; the Dirac hydrogen atom 4) Numerical methods based on the Dirac-Fock-Coulomb Hamiltonian, two-component and scalar relativistic Hamiltonians 5) Response theory and molecular properties, derivation of property operators, Breit-Pauli-Hamiltonian 6) Relativistic effects in chemistry and the emergence of spin 7) Spin in density functional theory 8) Quantum chemistry without the Born-Oppenheimer approximation 9) New electron-correlation theories: Tensor network and matrix product states, the density matrix renormalization group				
Skript	A new set of compact lecture notes will be provided (first prepared for the autumn semester 2013), which will cover the whole course.				
Literatur	1) M. Reiher, A. Wolf, Relativistic Quantum Chemistry, Wiley-VCH, 2009 2) F. Schwabl: Quantenmechanik für Fortgeschrittene (QM II), Springer-Verlag, 1997 [english version available: F. Schwabl, Advanced Quantum Mechanics] 3) R. McWeeny: Methods of Molecular Quantum Mechanics, Academic Press, 1992 4) C. R. Jacob, M. Reiher, Spin in Density-Functional Theory, Int. J. Quantum Chem. 112 (2012) 3661 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/qua.24309/abstract 5) K. H. Marti, M. Reiher, New Electron Correlation Theories for Transition Metal Chemistry, Phys. Chem. Chem. Phys. 13 (2011) 6750 http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2011/CP/c0cp01883j 6) K.H. Marti, M. Reiher, The Density Matrix Renormalization Group Algorithm in Quantum Chemistry, Z. Phys. Chem. 224 (2010) 583 http://www.oldenbourg-link.com/doi/abs/10.1524/zpch.2010.6125 7) E. Mátyus, J. Hutter, U. Müller-Herold, M. Reiher, On the emergence of molecular structure, Phys. Rev. A 83 2011, 052512 http://pra.aps.org/abstract/PRA/v83/i5/e052512 Note also the standard textbooks: A) A. Szabo, N.S. Ostlund. Verlag, Dover Publications B) I. N. Levine, Quantum Chemistry, Pearson C) T. Helgaker, P. Jorgensen, J. Olsen: Molecular Electronic-Structure Theory, Wiley, 2000 D) R.G. Parr, W. Yang: Density-Functional Theory of Atoms and Molecules, Oxford University Press, 1994 E) R.M. Dreizler, E.K.U. Gross: Density Functional Theory, Springer-Verlag, 1990				
Voraussetzungen / Besonderes	Recommended (preparatory) courses are: quantum mechanics and/or quantum chemistry (especially lecture "Quantum Chemistry")				

401-5940-00L	Seminar in Chemistry and Biology for CSE	W	4 KP	2S	P. H. Hünenberger, M. Reiher
Kurzbeschreibung	The student will carry out a literature study on a topic of his or her liking or suggested by the supervisor in the area of computer simulation in chemistry and biology, the results of which are to be presented both orally and in written form.				

►► Fluiddynamik

Eine der beiden Lerneinheiten

151-0103-00L Fluiddynamik II

151-0109-00L Turbulent Flows

ist obligatorisch. Studierenden, welche deutschsprachigen Lehrveranstaltungen folgen können, wird 151-0103-00L Fluiddynamik II empfohlen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0103-00L	Fluiddynamik II	O	3 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny
Kurzbeschreibung	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen der Fluiddynamik. Grundbegriffe, Phänomene und Gesetzmässigkeiten von drehungsfreien, drehungsbehafteten und eindimensionalen kompressiblen Strömungen vermitteln				
Inhalt	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, komplexe Darstellung, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeldynamik und Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss				
Skript	ja (Siehe auch untenstehende Information betreffend der Literatur.)				

Literatur P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling: Fluid Mechanics, Academic Press, 5th ed., 2011 (includes a free copy of the DVD "Multimedia Fluid Mechanics")

Voraussetzungen / Besonderes Fluiddynamik I, Thermodynamik I

151-0109-00L	Turbulent Flows	W	4 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny
Kurzbeschreibung	Inhalt - Laminare und turbulente Strömungen, Turbulenzentstehung - Statistische Beschreibung: Mittelung, Turbulenzenergie, Dissipation, Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Turbulenzberechnung				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in grundlegende physikalische Phänomene turbulenter Strömungen und in Gesetzmässigkeiten zu ihrer Beschreibung, basierend auf den strömungsmechanischen Grundgleichungen und daraus abgeleiteten Gleichungen. Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung werden dargestellt.				
Inhalt	- Eigenschaften laminarer, transitioneller und turbulenter Strömungen - Turbulenzbeeinflussung und Turbulenzentstehung, hydrodynamische Instabilität und Transition - Statistische Beschreibung: Mittelung, Gleichungen für mittlere Strömung, turbulente Schwankungen, Turbulenzenergie, Reynoldsspannungen, Dissipation. Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum, Gitterturbulenz - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung (Wirbelzähigkeitsmodelle, k-epsilon-Modell).				
Skript	Lecture notes in English, zusätzliches schriftliches Begleitmaterial auf Deutsch				
Literatur	S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000				
Voraussetzungen / Besonderes	Weiteres siehe: http://www.ifd.mavt.ethz.ch/education/Lectures/turb_flows				

151-0105-00L	Quantitative Flow Visualization	W	4 KP	2V+1U	T. Rösgen
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to digital image analysis in modern flow diagnostics. Different techniques which are discussed include image velocimetry, laser induced fluorescence, liquid crystal thermography and interferometry. The physical foundations and measurement configurations are explained. Image analysis algorithms are presented in detail and programmed during the exercises.				
Lernziel	Introduction to modern imaging techniques and post processing algorithms with special emphasis on flow analysis and visualization. Understanding of hardware and software requirements and solutions. Development of basic programming skills for (generic) imaging applications.				
Inhalt	Fundamentals of optics, flow visualization and electronic image acquisition. Frequently used image processing techniques (filtering, correlation processing, FFTs, color space transforms). Image Velocimetry (tracking, pattern matching, Doppler imaging). Surface pressure and temperature measurements (fluorescent paints, liquid crystal imaging, infrared thermography). Laser induced fluorescence. (Digital) Schlieren techniques, phase contrast imaging, interferometry, phase unwrapping. Wall shear and heat transfer measurements. Pattern recognition and feature extraction, proper orthogonal decomposition.				
Skript	available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fluidynamics I, Numerical Mathematics, programming skills. Language: German on request.				

401-5950-00L	Seminar in Fluid Dynamics for CSE ■	W	4 KP	2S	P. Jenny, L. Kleiser, T. Rösgen
Kurzbeschreibung	Enlarged knowledge and practical abilities in fundamentals and applications of Computational Fluid Dynamics				
Lernziel	Enlarged knowledge and practical abilities in fundamentals and applications of Computational Fluid Dynamics				
Voraussetzungen / Besonderes	Contact Prof. P. Jenny, Prof. L. Kleiser or Prof. T. Rösgen before the beginning of the semester				

►► Regelungstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	2V+2U	M. Morari
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrössen- und Mehrgrössenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrössen- und Mehrgrössenstrecken.				
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop- shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe ca. CHF 110.-, (Frühjahr 2013).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.				

►► Robotik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics	W	4 KP	3G	B. Nelson, P. Korba, S. Stoeter
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				

Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.
Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.
Skript	available.
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.

252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	A. Krause
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	<p>C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.</p> <p>R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.</p> <p>T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.</p> <p>L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				

227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				

151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd Edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				

401-5860-00L	Seminar in Robotics for CSE	W	4 KP	2S	F. lida
Kurzbeschreibung	This course provides an opportunity to familiarize yourself with the advanced topics of robotics and mechatronics research. The study plan has to be discussed with the lecturer based on your specific interests and/or the relevant seminar series such as the IRIS's Robotics Seminars and BiRONZ lectures, for example.				
Lernziel	The students are familiar with the challenges of the fascinating and interdisciplinary field of Robotics and Mechatronics. They are introduced in the basics of independent non-experimental scientific research and are able to summarize and to present the results efficiently.				

Inhalt This 4 ECTS course requires each student to discuss a study plan with the lecturer and select minimum 10 relevant scientific publications to read through, or attend 5-10 lectures of the public robotics oriented seminars (e.g. Public robotics seminars such as the IRIS's Robotics Seminars <http://www.iris.ethz.ch/iris/series/>, and BiRONZ lectures <http://www.birl.ethz.ch/bironz/index> are good examples). At the end of semester, the results should be presented in an oral presentation and summarized in a report, which takes the discussion of the presentation into account.

►► Theoretische Physik

Für das Vertiefungsgebiet "Theoretische Physik" sind Grundkenntnisse in Quantenmechanik erforderlich.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Pruefung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				
402-0205-00L	Quantenmechanik I	W	10 KP	3V+2U	G. M. Graf
Kurzbeschreibung	Einführung in die nicht-relativistische Einteilchen-Quantenmechanik. Insbesondere werden die grundlegenden Ideen der Quantenmechanik diskutiert, nämlich die Quantisierung klassischer Systeme, die Beschreibung von Observablen durch Operatoren auf einem Hilbertraum, und die Analyse von Symmetrien. Diese Ideen werden durch generische Beispiele illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Einteilchen Quantenmechanik. Beherrschung grundlegender Ideen (Quantisierung, Operatorformalismus, Diracnotation, Symmetrien, Störungstheorie) und generischer Beispiele und Anwendungen (gebunden Zustände, Tunneleffekt, Streutheorie in ein- und dreidimensionalen Problemen). Fähigkeit zur Lösung einfacher Probleme.				
Inhalt	Stichworte: Schrödinger-Gleichung, grundlegender Formalismus der Quantenmechanik (Zustände, Operatoren, Kommutatoren, Messprozess), Symmetrien (Translation, Rotationen und Drehimpuls), Zentralkraftprobleme, Potentialstreuung, Dichtematrix, Schrödinger-, Heisenberg-, Dirac-Bilder, Zeitumkehr, Störungstheorie, Variations-Verfahren, Theorie des Drehimpulses, Spin, Drehimpulsaddition.				
401-5810-00L	Seminar in Theoretischer Physik für CSE	W	4 KP	2S	P. R. Corboz
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar präsentieren die Studierenden einen Vortrag über ein fortgeschrittenes Thema der modernen theoretischen oder computational Physik.				

►► Financial Engineering

►►► Financial Engineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3913-01L	Mathematical Foundations for Finance	W	4 KP	3V+2U	E. W. Farkas
Kurzbeschreibung	First introduction to main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance				
Lernziel	This course gives a first introduction to the main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance. It aims at a double audience: mathematicians who want to learn the modelling ideas and concepts for finance, and non-mathematicians who need an introduction to the main tools from stochastics used in mathematical finance. The main emphasis will be on ideas, but important results will be given with (sometimes partial) proofs.				
Inhalt	Topics to be covered include <ul style="list-style-type: none"> - financial market models in finite discrete time - absence of arbitrage and martingale measures - valuation and hedging in complete markets - basics about Brownian motion - stochastic integration - stochastic calculus: Itô's formula, Girsanov transformation, Itô's representation theorem - Black-Scholes formula 				
Skript	Lecture notes will be sold at the beginning of the course.				
Literatur	Lecture notes will be sold at the beginning of the course. Additional (background) references are given there.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Results and facts from probability theory as in the book "Probability Essentials" by J. Jacod and P. Protter will be used freely. Especially participants without a direct mathematics background are strongly advised to familiarise themselves with those tools before (or very quickly during) the course. (A possible alternative to the above English textbook are the (German) lecture notes for the standard course "Wahrscheinlichkeitstheorie".)				
	For those who are not sure about their background, we suggest to look at the exercises in Chapters 8, 9, 22-25, 28 of the Jacod/Protter book. If these pose problems, you will have a hard time during the course. So be prepared.				
401-4657-00L	Numerical Analysis of Stochastic Ordinary Differential Equations	W	6 KP	3V+1U	A. Jentzen
	<i>Alternative course title: "Computational Methods for Quantitative Finance: Monte Carlo and Sampling Methods"</i>				
Kurzbeschreibung	Course on numerical approximation of stochastic ordinary differential equations driven by Wiener processes. These equations have several applications, for example in financial option valuation. This course also contains an introduction to random number generation and Monte Carlo methods for random variables.				
Lernziel	The aim of this course is to enable the students to carry out simulations and their mathematical convergence analysis for stochastic models originating from applications such as mathematical finance. For this the course teaches a decent knowledge of the different numerical methods, their underlying ideas, convergence properties and implementation issues.				
Inhalt	Generation of random numbers Monte Carlo methods for the numerical integration of random variables Stochastic processes and Brownian motion Stochastic ordinary differential equations (SODEs) Numerical approximations of SODEs Multilevel Monte Carlo methods for SODEs Applications to computational finance: Option valuation				
Skript	Printed Lecture Notes will be distributed in class.				

Literatur P. Glassermann:
Monte Carlo Methods in Financial Engineering.
Springer-Verlag, New York, 2004.

P. E. Kloeden and E. Platen:
Numerical Solution of Stochastic Differential Equations.
Springer-Verlag, Berlin, 1992.

Voraussetzungen /
Besonderes Prerequisites:

Mandatory: Probability and measure theory,
basic numerical analysis and
MATLAB programming.

a) mandatory courses:
Elementary Probability,
Probability Theory I.

b) recommended courses:
Stochastic Processes.

401-5820-00L	Seminar in Financial Engineering für CSE	W	4 KP	2S	D. Würtz
Kurzbeschreibung	Im Seminar geht es um das angeleitete Selbststudium von Originalarbeiten und von fortgeschrittenen Lehrbüchern aus dem Bereich Financial Engineering. Die Teilnehmer(innen) halten einen 40-min. Vortrag (auf Englisch), der mit dem verantwortlichen Leiter des Seminars vorzubesprechen ist. Teilnahme während des ganzen Semesters ist obligatorisch.				
Lernziel	Selbststudium and Präsentation einer grundlegenden Problemstellung aus dem Bereich Financial Engineering. Lernen, über ein wissenschaftliches Thema vorzutragen.				
Inhalt	Die Themen stammen aus den Gebieten Finanzmarktanalysen, Bewertung von Finanzmarktinstrumenten, Risiko Management, Portfolio Optimierung, Monte Carlo Methoden.				
Literatur	Papiere und Unterlagen werden in der ersten Semesterwoche verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bei Fragen wenden Sie sich bitte an: PD Dr. Diethelm Wuertz: wuertz@phys.ethz.ch				

▶▶▶ Financial Engineering: nicht wählbar für Kreditpunkte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-8905-00L	Financial Engineering	E-	4.5 KP	3G	Uni-Dozierende
	<i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at the UZH. www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet_en.html Pay attention to deadlines!</i>				
	<i>Nicht für Kreditpunkte anrechenbar in Rechnergestützte Wissenschaften Master > Vertiefungsgebiete > Financial Engineering</i>				
Kurzbeschreibung	In this first term we will focus on the theory and practice of products. Our aim is to give students a solid understanding of financial engineering strategies from both a theoretical and a practical perspective. We will illustrate the pricing and hedging methods for a variety of widely-used financial instruments and will emphasize how these products are used in practice.				
Lernziel	Cash Flow Engineering and Forward Contracts, Interest Rate Derivatives, Swap Engineering, Exchange Traded Funds, Mechanics of Options, Option Greeks and Their Uses, Engineering Convexity Positions, Profit & Loss, Credit Derivatives, The Credit Crunch 2008, New Risks and Alternative Playoffs.				
Inhalt	This course is the first part of a two-block course on financial engineering and is intended for students enrolled in the Master of Advanced Studies in Finance program. In this first term we will focus on the theory and practice of products. Our aim is to give students a solid understanding of financial engineering strategies from both a theoretical and a practical perspective. We will illustrate the pricing and hedging methods for a variety of widely-used financial instruments and will emphasize how these products are used in practice. Besides attending class, we strongly encourage students to stay informed on financial matters, especially by reading daily financial newspapers such as the Financial Times or the Wall Street Journal.				
Literatur	S. Neftci, Principles of Financial Engineering. Academic Press, 2004				

▶▶ Electromagnetics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0301-00L	Optical Communication Fundamentals	W	6 KP	2V+2U	J. Leuthold
Kurzbeschreibung	Transmitters and receivers are the basic building blocks of communication links. In this lecture we discuss the path of an analog signal in the transmitter to the digital world in an optical communication link and back to the analog world at the receiver. The lecture is organized to cover the fundamentals of all important optical and optoelectronic components in a fiber communications system.				
Lernziel	Fundamentals of optical communications systems with an emphasis on transmitters and receivers.				
Inhalt	Chapter 1: Introduction: Analog/Digital Conversion, The Communication Channel, Shannon Channel Capacity.				
	Chapter 2: The Transmitter: Components of a Transmitter, The Spectrum of a Signal, Optical Modulators, Modulation Formats.				
	Chapter 3: Signal-to-Noise Ratio, Intersymbol Interference, Electronic Coding.				
	Chapter 4: Multiplexing techniques (WDM/FDM, TDM, OFDM, Nyquist Multiplexing, OCDMA).				
	Chapter 5: Optical Amplifiers (Semiconductor Optical Amplifiers, Erbium Doped Fiber Amplifiers, Raman Amplifiers).				
	Chapter 6: The Receiver: pin-Photodiodes, Polarisation Demultiplexing, Phase Estimation, Clock Recovery.				
	Chapter 7: Noise: Noise Mechanisms, Photocurrent Noise, Thermal Noise, Electronic Amplifiers Noise, Optical Amplifier Noise.				
	Chapter 8: Receiver and Detector Errors: Detection Errors of On-Off Keying, Detection Errors of M-Ary Signals, Direct-, Heterodyne and Homodyne Reception.				
Skript	Lecture notes are handed out.				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Electromagnetic Fields & Bachelor Lectures on Physics (see Bsc ITET).				

227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				
227-0707-00L	Optimization Methods for Engineers	W	3 KP	2G	C. Hafner
Kurzbeschreibung	Erste Semesterhälfte: Einführung in die wichtigsten Methoden der numerischen Optimierung mit Schwerpunkt auf stochastische Verfahren wie genetische Algorithmen, evolutionäre Strategien, etc. Zweite Semesterhälfte: Jeder Teilnehmer implementiert ein ausgewähltes Optimierungsverfahren und wendet es auf ein praktisches Problem an.				
Lernziel	Numerische Optimierung spielt eine zunehmende Rolle sowohl bei der Entwicklung technischer Produkte als auch bei der Entwicklung numerischer Methoden. Die Studenten sollen lernen, geeignete Verfahren auszuwählen, weiter zu entwickeln und miteinander zu kombinieren um so praktische Probleme effizient zu lösen.				
Inhalt	Typische Optimierungsprobleme und deren Tücken werden skizziert. Bekannte deterministische Suchalgorithmen, Verfahren der kombinatorische Minimierung und evolutionäre Algorithmen werden vorgestellt und miteinander verglichen. Da Optimierungsprobleme im Ingenieurbereich oft sehr komplex sind, werden Wege zur Entwicklung neuer, effizienter Verfahren aufgezeigt. Solche Verfahren basieren oft auf einer Verallgemeinerung oder einer Kombination von bekannten Verfahren. Zur Veranschaulichung werden aus dem breiten Anwendungsbereich numerischer Optimierungsverfahren verschiedenartigste praktische Probleme herausgegriffen				
Skript	PDF File siehe http://alphard.ethz.ch/hafner/Vorles/lect.htm				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung 1. Semesterhälfte, Übungen in Form kleiner Projekte in der 2. Semesterhälfte, Präsentation der Resultate in der letzten Semesterwoche.				
401-5870-00L	Seminar in Electromagnetics for CSE	W	4 KP	2S	C. Hafner
Kurzbeschreibung	Various topics of electromagnetics, including electromagnetic theory, computational electromagnetics, electromagnetic wave propagation, applications from statics to optics. Traditional problems such as antennas, electromagnetic scattering, waveguides, resonators, etc. as well as modern topics such as photonic crystals, metamaterials, plasmonics, etc. are considered.				
Lernziel	Knowledge of the fundamentals of electromagnetic theory, development and application of numerical methods for solving Maxwell equations, analysis and optimal design of electromagnetic structures				

►► Geophysik

Empfohlene Kombinationen:

Fach 1 + Fach 2

Fach 4 + Fach 5

Fach 1 + Fach 3

Fach 4 + Fach 3

►►► Geophysik: Fach 1

nur anrechenbar, falls beide Lerneinheiten erfolgreich abgeschlossen werden

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4007-00L	Continuum Mechanics	W	3 KP	2V	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this course, students will learn crucial partial differential equations (conservation laws) that are applicable to any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. The course will provide step-by-step introduction into the mathematical structure, physical meaning and analytical solutions of the equations. The course has a particular focus on solid Earth applications.				
Lernziel	The goal of this course is to learn and understand few principal partial differential equations (conservation laws) that are applicable for analysing and modelling of any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. By the end of the course, students should be able to write, explain and analyse the equations and apply them for simple analytical cases. Numerical solving of these equations will be discussed in the Numerical Modelling I and II course running in parallel.				

Inhalt A provisional week-by-week schedule (subject to change) is as follows:

Week 1: The continuity equation

Theory: Definition of a geological media as a continuum. Field variables used for the representation of a continuum. Methods for definition of the field variables. Eulerian and Lagrangian points of view. Continuity equation in Eulerian and Lagrangian forms and their derivation. Advective transport term. Continuity equation for an incompressible fluid.
Exercise: Computing the divergence of velocity field.

Week 2: Density and gravity

Theory: Density of rocks and minerals. Thermal expansion and compressibility. Dependence of density on pressure and temperature. Equations of state. Poisson equation for gravitational potential and its derivation.
Exercise: Computing density, thermal expansion and compressibility from an equation of state.

Week 3: Stress and strain

Theory: Deformation and stresses. Definition of stress, strain and strain-rate tensors. Deviatoric stresses. Mean stress as a dynamic (nonlithostatic) pressure. Stress and strain rate invariants.
Exercise: Analysing strain rate tensor for solid body rotation.

Week 4: The momentum equation

Theory: Momentum equation. Viscosity and Newtonian law of viscous friction. NavierStokes equation for the motion of a viscous fluid. Stokes equation of slow laminar flow of highly viscous incompressible fluid and its application to geodynamics. Simplification of the Stokes equation in case of constant viscosity and its relation to the Poisson equation. Exercises: Computing velocity for magma flow in a channel.

Week 5: Viscous rheology of rocks

Theory: Solid-state creep of minerals and rocks as themajor mechanism of deformation of the Earths interior. Dislocation and diffusion creep mechanisms. Rheological equations for minerals and rocks. Effective viscosity and its dependence on temperature, pressure and strain rate. Formulation of the effective viscosity from empirical flow laws.
Exercise: Deriving viscous rheological equations for computing effective viscosities from empirical flow laws.

Week 6: The heat conservation equation

Theory: Fouriers law of heat conduction. Heat conservation equation and its derivation. Radioactive, viscous and adiabatic heating and their relative importance. Heat conservation equation for the case of a constant thermal conductivity and its relation to the Poisson equation.
Exercise: steady temperature profile in case of channel flow.

Week 7: Elasticity and plasticity

Theory: Elastic rheology. Maxwell viscoelastic rheology. Rotation of stresses during advection. Plastic rheology. Plastic yielding criterion. Plastic flow potential. Plastic flow rule.
Exercises: Stress buildup/relaxation with a viscoelastic Maxwell rheology.

GRADING will be based on homeworks (30%) and oral exams (70%).

Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTION

Skript Script is available by request to taras.gerya@erdw.ethz.ch

Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTION

Literatur Taras Gerya Introduction to Numerical Geodynamic Modelling Cambridge University Press, 2010

651-4241-01L	Numerical Modelling II: Applications	W	3 KP	2G	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this class, students will learn how to write programs from scratch to solve partial differential equations that are useful for Earth science applications. Programming will be done in MATLAB and will use the finite-difference method. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory.				
Lernziel	The goal of this course is for students to learn how to program numerical applications from scratch. By the end of the course, students should be able to write MATLAB programs that solve systems of partial-differential equations relevant to Earth and Planetary Science applications using the finite-difference method. Applications include buoyancy driven variable viscosity flow, heat diffusion, advection, self-gravitation and state-of-the-art thermomechanical code programming. The emphasis will be on commonality, i.e., using a similar approach to solve different applications, and modularity, i.e., re-use of code in different programs. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory.				
Inhalt	It is assumed that students are familiar with the techniques covered in Numerical Modelling I, which this course builds on. The weeks refer to semester weeks. Week 7: Conservative finite differences for the momentum equation. Solving momentum and continuity equations in case of variable viscosity using pressure-velocity formulation with staggered grid. Week 8: Advection in 1-D and 2D. Marker-in-cell method. Comparison of different advection methods and their accuracy. Week 9: Runge-Kutta schemes. Combining advection and flow calculation for 2D buoyancy driven flow in case of variable viscosity using marker-in-cell method. Week 10: Solving 2D heat conservation equation in case of constant thermal conductivity with explicit and implicit approaches. Week 11: Conservative finite differences for the heat conservation equation. Solving 2D heat conservation equation in case of variable thermal conductivity with implicit approach. Week 12: Temperature advection with markers. Creating thermomechanical code by combining mechanical solution for 2D buoyancy driven flow with heat diffusion and advection based on marker-in-cell approach. Week 13: Subgrid diffusion of temperature. Implementing subgrid diffusion to the thermomechanical code. GRADING will be based on weekly programming homeworks (50%) and a term project (50%) to develop an application of their choice to a more advanced level.				
Literatur	Introduction to Numerical Geodynamic Modelling, Taras Gerya, Cambridge University Press, 2010.				

▶▶▶ **Geophysik: Fach 2**

findet im Frühjahrssemester statt

▶▶▶ **Geophysik: Fach 3**

findet im Frühjahrssemester statt

▶▶▶ **Geophysik: Fach 4**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4014-00L	Seismic Tomography	W	3 KP	2G	E. Kissling, T. Diehl, G. Hetényi

Kurzbeschreibung	Seismic tomography is the science of interpreting seismic measurements (seismograms) to derive information about the structure of the Earth. The subject of this course is the formal relationship existing between a seismic measurement and the nature of the Earth, or of certain regions of the Earth, and the ways to use it, to gain information about the Earth.
Literatur	Aki, K. and P. G. Richards, Quantitative Seismology, second edition, University Science Books, Sausalito, 2002. The most standard textbook in seismology, for grad students and advanced undergraduates. Dahlen, F. A. and J. Tromp, Theoretical Global Seismology, Princeton University Press, Princeton, 1998. A very good book, suited for advanced graduate students with a strong math background. Kennett B.L.N., The Seismic Wavefield. Volume I: Introduction and Theoretical Development (2001). Volume II: Interpretation of Seismograms on Regional and Global Scales (2002). Cambridge University Press. Lay, T. and T. C. Wallace, Modern Global Seismology, Academic Press, San Diego, 1995. A very basic seismology textbook. Chapters 2 through 4 provide a useful introduction to the contents of this course. Menke, W., Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, revised edition, Academic Press, San Diego, 1989. A very complete textbook on inverse theory in geophysics. Press, W. H., S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling and B. P. Flannery, Numerical Recipes, Cambridge University Press. The art of scientific computing. Trefethen, L. N. and D. Bau III, Numerical Linear Algebra, Soc. for Ind. and Appl. Math., Philadelphia, 1997. A textbook on the numerical solution of large linear inverse problems, designed for advanced math undergraduates.

▶▶▶ Geophysik: Fach 5

findet im Frühjahrssemester statt

▶▶ Systembiologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				

▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0113-00L	Applied Fluid Dynamics	W	4 KP	2V+1U	J.-P. Kunsch
Kurzbeschreibung	Angewandte Fluiddynamik Die Methoden der Fluiddynamik spielen eine wichtige Rolle bei der Beschreibung einer Ereigniskette, welche die Freisetzung, Ausbreitung und Verdünnung gefährlicher Fluide in der Umgebung beinhaltet. Tunnellüftungssysteme und -strategien werden vorgestellt, welche strengen Anforderungen während des Normalbetriebs und während eines Brandes genügen müssen.				
Lernziel	Allgemein anwendbare Methoden der Strömungslehre und der Gasdynamik sollen hier an ausgewählten, aktuellen Fallbeispielen illustriert und geübt werden.				
Inhalt	Bei der Auslegung von umweltgerechten Prozess- und Verbrennungsanlagen sowie der Auswahl von sicheren Transport- und Lagerungsvarianten gefährlicher Stoffe wird häufig auf die Methoden der Fluiddynamik zurückgegriffen. Bei Unfällen, aber auch beim Normalbetrieb, können gefährliche Gase und Flüssigkeiten freigesetzt und durch den Wind oder Wasserströmungen weitertransportiert werden. Zu den vielfältigen möglichen Schadenseinwirkungen gehören z.B. Feuer und Explosionen bei zündfähigen Gemischen. Behandelte Themen sind u.a.: Ausströmen von flüssigen und gasförmigen Stoffen aus Behältern und Leitungen, Verdunstung aus Lachen und Verdampfung bei druckgelagerten Gasen, Ausbreitung und Verdünnung von Abgasfahnen im Windfeld, Deflagrations- und Detonationsvorgänge bei zündfähigen Gasen, Feuerbälle bei druckgelagerten Gasen, Schadstoff- und Rauchgasausbreitung in Tunnels (Tunnelbrände usw.).				
Skript	nicht verfügbar				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Fluiddynamik I und II, Thermodynamik I und II				
151-0709-00L	Stochastic Methods for Fluid Dynamics	W	4 KP	3G	D. W. Meyer-Massetti
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction into stochastic methods that are applied for the description and modeling of turbulent and subsurface flows. Moreover, mathematical techniques are presented that are used to quantify uncertainty in fluid flows.				
Lernziel	By the end of the course you should be able to mathematically describe random quantities and their effect on fluid systems and develop basic stochastic models for applications in fluid dynamics.				
Inhalt	- Probability theory, single and multiple random variables, mappings of random variables - Stochastic differential equations, Ito calculus, PDF evolution equations - Polynomial chaos and other expansion methods				
Literatur	All topics are illustrated with application examples related to turbulent flows and subsurface flows. S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000				
151-0213-00L	Fluid Dynamics with the Lattice Boltzmann Method	W	4 KP	3G	I. Karlin
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to theoretical foundations and practical usage of the Lattice Boltzmann Method for fluid dynamics simulations.				

Lernziel	<p>Methods like molecular dynamics, DSMC, lattice Boltzmann etc are being increasingly used by engineers all over and these methods require knowledge of Kinetic theory and statistical mechanics which are traditionally not taught at engineering departments. The goal of this course is to give an introduction to ideas of kinetic theory and non-equilibrium thermodynamics with a focus on developing simulation algorithms and their realizations.</p> <p>During the course, students will be able to develop a lattice Boltzmann code on their own. Practical issues about implementation and performance on parallel machines will be demonstrated hands on.</p> <p>The course will also include a review of topics of current interest in various fields of fluid dynamics, such as multiphase flows, reactive flows, microflows among others.</p>				
Inhalt	<p>1. Background: Elements of statistical mechanics and kinetic theory: Particle's distribution function, Liouville equation, entropy, ensembles; Kinetic theory: Boltzmann equation, H-theorem, hydrodynamic limit and derivation of Navier-Stokes equations, Chapman-Enskog method, Grad method, boundary conditions; mean-field interactions, Vlasov equation; Kinetic models: BGK model, generalized BGK model for mixtures, chemical reactions.</p> <p>2. Basics of the Lattice Boltzmann Method and Simulations: Minimal kinetic models: lattice Boltzmann method for single-component fluid, discretization of velocity space, time-space discretization, boundary conditions, forcing, thermal models, mixtures.</p> <p>3. Hands on: Development of the basic lattice Boltzmann code and its validation on standard benchmarks (Taylor-Green vortex, lid-driven cavity flow etc).</p> <p>4. Practical issues of LBM for fluid dynamics simulations: Lattice Boltzmann simulations of turbulent flows; numerical stability and accuracy.</p> <p>5. Microflow: Rarefaction effects in moderately dilute gases; Boundary conditions, exact solutions to Couette and Poiseuille flows; micro-channel simulations.</p> <p>6. Advanced lattice Boltzmann methods: Entropic lattice Boltzmann scheme, subgrid simulations at high Reynolds numbers; Boundary conditions for complex geometries.</p> <p>7. Introduction to LB models beyond hydrodynamics: Relativistic fluid dynamics; flows with phase transitions.</p>				
Skript	<p>Lecture notes on the theoretical parts of the course will be made available. Selected original and review papers are provided for some of the lectures on advanced topics. Handouts and basic code framework for implementation of the lattice Boltzmann models will be provided.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The course addresses mainly graduate students (MSc/Ph D).</p>				
151-0207-00L	Theory and Modeling of Reactive Flows	W	4 KP	3G	C. E. Frouzakis, I. Mantzaras
Kurzbeschreibung	<p>The course first reviews the governing equations and combustion chemistry, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Catalytic combustion and its coupling with homogeneous combustion are dealt in detail, and turbulent combustion modeling approaches are presented. Available numerical codes will be used for modeling.</p>				
Lernziel	<p>Theory of combustion with numerical applications</p>				
Inhalt	<p>The analysis of realistic reactive flow systems necessitates the use of detailed computer models that can be constructed starting from first principles i.e. thermodynamics, fluid mechanics, chemical kinetics, and heat and mass transport. In this course, the focus will be on combustion theory and modeling. The reacting flow governing equations and the combustion chemistry are firstly reviewed, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Heterogeneous (catalytic) combustion, an area of increased importance in the last years, will be dealt in detail along with its coupling with homogeneous combustion. Finally, approaches for the modeling of turbulent combustion will be presented. Available numerical codes will be used to compute the above described phenomena. Familiarity with numerical methods for the solution of partial differential equations is expected.</p>				
Skript	<p>Handouts</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>NEW course</p>				
151-0317-00L	Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality II	W	4 KP	3G	A. Kunz
Kurzbeschreibung	<p>This lecture provides deeper knowledge on the possible applications of virtual reality, its basic technology, and future research fields. The goal is to provide a strong knowledge on Virtual Reality for a possible future use in business processes.</p>				
Lernziel	<p>Virtual Reality can not only be used for the visualization of 3D objects, but also offers a wide application field for small and medium enterprises (SME). This could be for instance an enabling technology for net-based collaboration, the transmission of images and other data, the interaction of the human user with the digital environment, or the use of augmented reality systems. The goal of the lecture is to provide a deeper knowledge of today's VR environments that are used in business processes. The technical background, the algorithms, and the applied methods are explained more in detail. Finally, future tasks of VR will be discussed and an outlook on ongoing international research is given.</p>				
Inhalt	<p>Introduction into Virtual Reality; basics of augmented reality; interaction with digital data, tangible user interfaces (TUI); basics of simulation; compression procedures of image-, audio-, and video signals; new materials for force feedback devices; introduction into data security; cryptography; definition of free-form surfaces; digital factory; new research fields of virtual reality</p>				
Skript	<p>The handout is available in German and English.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisites: "Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality I" is recommended.</p> <p>Didactical concept: The course consists of lectures and exercises.</p>				
151-0833-00L	Principles of Nonlinear Finite-Element-Methods	W	5 KP	2V+2U	P. Hora, B. Berisha, N. Manopulo
Kurzbeschreibung	<p>Die meisten Problemstellungen im Ingenieurwesen sind nichtlinearer Natur. Die Nichtlinearitäten werden hauptsächlich durch nichtlineares Werkstoffverhalten, Kontaktbedingungen und Strukturinstabilitäten hervorgerufen. Im Rahmen dieser Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der nichtlinearen Finite-Element-Methoden zur Lösung von solchen Problemstellungen vermittelt.</p>				

Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundkenntnissen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methode (FEM). Der Fokus der Vorlesung liegt bei der Vermittlung der theoretischen Grundlagen der nichtlinearen FE-Methoden für implizite und explizite Formulierungen. Typische Anwendungen der nichtlinearen FE-Methode sind Simulationen von: <ul style="list-style-type: none"> - Crash - Kollaps von Strukturen - Materialien aus der Biomechanik (Softmaterials) - allgemeinen Umformprozessen
Inhalt	Insbesondere wird die Modellierung des nichtlinearen Werkstoffverhalten, thermomechanischen Vorgängen und Prozessen mit grossen plastischen Deformationen behandelt. Im Rahmen von begleitenden Uebungen wird die Fähigkeit erworben, selber virtuelle Modelle zur Beschreibung von komplexen nichtlinearen Systemen aufzubauen. Wichtige Modelle wie z.B. Stoffgesetze werden in Matlab programmiert. <ul style="list-style-type: none"> - Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung grosser plastischer Deformationen - Elasto-plastische Werkstoffmodelle - Aufdatiert-Lagrange- (UL), Euler- und Gemischt-Euler-Lagrange (ALE) Betrachtungsweisen - FEM-Implementation von Stoffgesetzen - Elementformulierungen - Implizite und explizite FEM-Methoden - FEM-Formulierung des gekoppelten thermo-mechanischen Problems - Modellierung des Werkzeugkontaktes und von Reibungseinflüssen - Gleichungslöser und Konvergenz - Modellierung von Rissausbreitungen - Vorstellung erweiterter FE-Verfahren
Skript	ja
Literatur	Bathe, K. J., Finite-Elemente-Methoden, Springer-Verlag, 2002
Voraussetzungen / Besonderes	Bei einer grossen Anzahl von Studenten werden bei Bedarf zwei Übungstermine angeboten.

263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz, T. Kaman
Kurzbeschreibung	The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.				
Lernziel	Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.				
Inhalt	I. THE FINITE ELEMENT METHOD <ul style="list-style-type: none"> (1) Introduction, model problems. (2) 1D problems. Piecewise polynomials in 1D. (3) 2D problems. Triangulations. Piecewise polynomials in 2D. (4) Variational formulations. Galerkin finite element method. (5) Implementation aspects. II. DIRECT SOLUTION METHODS <ul style="list-style-type: none"> (6) LU and Cholesky decomposition. (7) Sparse matrices. (8) Fill-reducing orderings. III. ITERATIVE SOLUTION METHODS <ul style="list-style-type: none"> (9) Stationary iterative methods, preconditioning. (10) Preconditioned conjugate gradient method (PCG). (11) Incomplete factorization preconditioning. (12) Multigrid preconditioning. (13) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab). (14) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES). 				
Literatur	[1] M. G. Larson, F. Bengzon: The Finite Element Method: Theory, Implementation, and Applications. Springer, Heidelberg, 2013. [2] H. Elman, D. Sylvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005. [3] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003. [4] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006. [5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science. The exercises are made with Matlab.				

263-5150-00L	Scientific Databases	W	4 KP	2V+1U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Scientific databases share many aspects with classical DBs, but have additional specific aspects. We will review Relational DBs, Object Oriented DBs, Knowledge DBs, textual DBs and the Semantic Web. All these topics will be studied from the point of view of the scientific applications (Bioinformatics, Physics, Chemistry, Health, Engineering) A toy SDB will be used for exercises.				

Lernziel	The goals of this course are to: (a) Familiarize the students with how existing DBs can be used for scientific applications. (b) Recognize the areas where SciDBs differ and require additional features compared to classical DBs. (c) Be able to understand more easily SciDBs, improve existing ones or design/create new ones. (d) Familiarize the students with at least two examples of SciDBs.			
Inhalt	<p>24.09. - Introduction, Statement of the problem, course structure, exercises, why Scientific DBs (SDBs) do not fit exactly the classical DB area. Hierarchy: File systems, data bases, knowledge bases and variations. Efficiency issues and how they differ from classical DB.</p> <p>01.10. - Relational DB used for scientific data, pros/cons Introduction to RDB, limitations of the model, basics of SQL, handling of metadata, examples of scientific use of RDBs.</p> <p>08.10. - Object Oriented DB. Rich/structured objects are very appealing in SDB. OODB primitives and environments. OODB searching. Space and access time efficiency of OODBs.</p> <p>15.10. - Knowledge bases, key-value stores, ontologies, workflow-based architectures. WASA.</p> <p>22.10. - Storing and sharing mathematical objects, Open Math, its relation with OODB and Knowledge bases. Also the problem of chemical formula representation.</p> <p>29.10. - SGML and XML, human-readable databases, genomic databases. Advantages of human-readable databases (the huge initial success of genomic databases).</p> <p>05.11. - Semantic web, Resource Description Framework (RDF) triples, SparQL. An example of very flexible database for knowledge storage. Goals of the Semantic Web, discussion about its future.</p> <p>12.11. - An ideal scenario (and the design of a toy system with most of the desired features for exploration and exercises).</p> <p>19.11. - Automatic dependency management, (make and similar). The graph theory problem. Critical paths.</p> <p>26.11. - Functional testing, Verifiers, Consistency, Short-circuit testing, Recovery and Automatic recovery, Backup (incremental) methods.</p> <p>03.12. - Performance and space issues, various uses of compression, concurrency control. Hardware issues, clusters, Cloud computing, Crowd-sourcing.</p> <p>10.12. - Guest speaker: Chris Roderick (CERN).</p> <p>17.12. - Guest speaker: Ioannis Xenarios (UniProtKB/Swiss-Prot).</p>			
Literatur	Several papers and online articles will be made available. There is no single textbook for this course. A significant amount of material will be delivered in the lectures making lecture attendance highly recommended.			
263-3010-00L	Big Data <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	6 KP	3V+1U+1A D. Kossmann
Kurzbeschreibung	One of the key challenges of the information society is to turn data into information, information into knowledge, and knowledge into value. To turn data into value in this way involves collecting large volumes of data, possibly from many and diverse data sources, processing the data fast, and applying complex operations to the data.			
Lernziel	One of the key challenges of the information society is to turn data into information, information into knowledge, and knowledge into value. To turn data into value in this way involves collecting large volumes of data, possibly from many and diverse data sources, processing the data fast, and applying complex operations to the data. This combination of requirements is typically referred to as Big Data and it has led to a completely new way to do business (e.g., develop new products and business models) and do science (sometimes referred to as data-driven science or the "fourth paradigm"). Unfortunately, big data grows faster than our ability to process the data so that new architectures and approaches for processing Big Data are needed.			
Inhalt	The goal of this course is to give an overview of Big Data technologies. All aspects are covered: data formats and models, programming languages, optimization techniques, systems, and applications.			
Literatur	Papers from scientific conferences and journals. References will be given as part of the course material during the semester.			
263-2800-00L	Design of Parallel and High-Performance Computing	W	7 KP	3V+2U+1A T. Hoefler, M. Püschel
Kurzbeschreibung	Advanced topics in parallel / concurrent programming.			
Lernziel	Understand concurrency paradigms and models from a higher perspective and acquire skills for designing, structuring and developing possibly large concurrent software systems. Become able to distinguish parallelism in problem space and in machine space. Become familiar with important technical concepts and with concurrency folklore.			
227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.			

Lernziel	<p>Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss).</p> <p>The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems.</p> <p>In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus
Skript	Available
Literatur	<p>[bertsekas] Data Networks Dimitri Bertsekas, Robert Gallager Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161</p> <p>[borodin] Online Computation and Competitive Analysis Allan Borodin, Ran El-Yaniv. Cambridge University Press, 1998</p> <p>[boudec] Network Calculus J.-Y. Le Boudec, P. Thiran Springer, 2001</p> <p>[cassandras] Introduction to Discrete Event Systems Christos Cassandras, Stéphane Lafortune. Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4</p> <p>[fiat] Online Algorithms: The State of the Art A. Fiat and G. Woeginger</p> <p>[hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin) D. Hochbaum</p> <p>[schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik) T. Schickinger, A. Steger Springer, Berlin, 2001</p> <p>[sipser] Introduction to the Theory of Computation Michael Sipser. PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X</p>

227-0197-00L	Wearable Systems I	W	6 KP	4G	G. Tröster, U. Blanke
Kurzbeschreibung	Kontexterkenung in mobilen Kommunikationssystemen (Mobiltelefon, Wearable Computer) wird mit fortgeschrittenen Verfahren aus dem Bereich Sensor Data Fusion, Mustererkennung, Statistik, Data Mining und maschinelles Lernen erarbeitet. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Lernziel	Zukünftige Mobilsysteme stellen uns als persönliche und hilfsbereite Assistenten die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung, wie wir sie aktuell benötigen. Die Systeme bestehen aus einem Smartphone, das mit Sensoren am Körper und in der Umgebung kommuniziert. Die Kontexterkenung als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Vorlesung. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Inhalt	<p>Im Datenpfad von den Sensoren über die Segmentierung, Merkmalsextraktion und Clusterbildung bis zur Klassifikation des Kontextes werden fortgeschrittene Verfahren der Signalverarbeitung, der Mustererkennung, der Statistik und des Maschinellen Lernens exemplarisch eingesetzt. Sensordaten, die über Crowdsourcing-Methoden gewonnen sind, werden in die Analysen eingebunden. Der Validierung mit MATLAB folgen eine Implementierung und Testphase auf einem Smartphone.</p> <p>Zukünftige Mobilsysteme werden als persönliche und hilfsbereite Assistenten in unserer Kleidung integriert sein und uns die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung stellen, wie wir sie aktuell benötigen (siehe www.wearable.ethz.ch). Die Kontexterkenung - wo befindet sich der Benutzer, was tut er, mit wem ist zusammen, wie geht es ihm und was sind seine Bedürfnisse - als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Veranstaltung.</p> <p>In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt: Sensornetze, Sensordatenverarbeitung, Data Fusion, Segmentierung, LDA, Bayes Decision Theory, Entscheidungsbäume, Random Forest, kNN-Verfahren, Support Vector Machine, Hidden Markov Modelle, Data- und Textmining, Multi-Dimensional Scaling, SOM und Clustering.</p> <p>Die Übungen orientieren sich an konkreten Problemstellungen wie Gesten- und Bewegungserkennung mit verteilten Sensoren, Detektion von Aktivitätsmuster, Benutzung 'crowd-generierten' Daten sowie Bestimmung des lokalen Umfeldes.</p> <p>Präsentationen durch Doktorierende und der Besuch am Wearable Computing Lab führen ein in die aktuellen Forschungsthemen und die internationalen Forschungsprojekte.</p>				
Skript	Sprache: deutsch/englisch (abhängig von den TeilnehmerInnen) Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. http://www.ife.ee.ethz.ch/education/wearable_systems_1				
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich				

227-0417-00L	Information Theory I	W	6 KP	4G	A. Lapidoth
Kurzbeschreibung	This course covers the basic concepts of information theory and of communication theory. Topics covered include the entropy rate of a source, mutual information, typical sequences, the asymptotic equi-partition property, Huffman coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, and feedback capacity.				
Lernziel	The fundamentals of Information Theory including Shannon's source coding and channel coding theorems				
Inhalt	The entropy rate of a source, Typical sequences, the asymptotic equi-partition property, the source coding theorem, Huffman coding, Arithmetic coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, feedback capacity				
Literatur	T.M. Cover and J. Thomas, Elements of Information Theory (second edition)				
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Fundamental topics in signal processing and machine learning: Hilbert spaces, least squares and recursive least squares, LMMSE estimation and filtering, singular-value decomposition, PCA, learning linear and nonlinear functions, adaptive filters, neural networks, kernel methods, hidden Markov models, factor graphs and message passing algorithms, Gaussian message passing and Kalman filtering.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, adaptive filters, statistical modeling and estimation, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, least squares and LMMSE estimation, projection and estimation by linear filtering, learning linear functions, singular-value decomposition and pseudo-inverse, principal-components analysis, regularization. Part II - Learning Nonlinear Functions: fundamentals, neural networks, kernel methods. Part III - Structured Statistical Models and Message Passing Algorithms: hidden Markov models, factor graphs, Gaussian message passing, Kalman filter and recursive least squares, Gibbs sampling, particle filter.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) or a similar course from another university.				
227-0627-00L	Angewandte Computer Architektur	W	6 KP	4G	A. Gunzinger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Anforderungen und die Architektur von parallelen Computersystemen unter Berücksichtigung von Rechenleistung, Zuverlässigkeit und Kosten.				
Lernziel	Arbeitsweise von parallelen Computersystemen verstehen, solche Systeme entwerfen und modellieren.				
Inhalt	Die Vorlesung Angewandte Computer Architektur gibt technische und unternehmerische Einblicke in innovative Computersysteme/Architekturen (CPU, GPU, FPGA, Spezialprozessoren) und deren praxisnahe Umsetzung. Dabei werden oft die Grenzen der technologischen Möglichkeiten ausgereizt. Wie ist das Computersystem aufgebaut, das die über 1000 Magneten an der Swiss Light Source (SLS) steuert? Wie ist das hochverfügbare Alarmzentrum der SBB aufgebaut? Welche Computer Architekturen werden in Fahrerassistenzsystemen verwendet? Welche Computerarchitektur versteckt sich hinter einem professionellen digitalen Audio Mischpult? Wie können Datenmengen von 30 TB/s, wie sie bei einem Protonen-Beschleuniger entstehen, in Echtzeit verarbeitet werden? Kann die aufwändige Berechnung der Wettervorhersage auch mit GPUs erfolgen? Nach welcher Systematik können optimale Computerarchitekturen gefunden werden? Welche Faktoren sind entscheidend, um solche Projekte erfolgreich umzusetzen?				
Skript	Skript und Übungsblätter.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Computerarchitektur.				
252-0237-00L	Concepts of Object-Oriented Programming	W	6 KP	3V+2U	P. Müller
Kurzbeschreibung	Course that focuses on an in-depth understanding of object-oriented programming; object model, encapsulation, advanced type systems, aliasing, reflection, interface specifications, invariants, higher-order features				
Lernziel	After this course, students will: Have a deep understanding of advanced concepts of object-oriented programming and their support through various language features. Be able to understand language concepts on a semantic level and be able to compare and evaluate language designs. Be aware of many subtle problems of object-oriented programming and know how to avoid them.				
Inhalt	The main goal of this course is to convey a deep understanding of the key concepts of sequential object-oriented programming and their support in different programming languages. This is achieved by studying how important challenges are addressed through language features and programming idioms. In particular, the course discusses alternative language designs by contrasting solutions in languages such as C++, C#, Eiffel, Java, Python, and Scala.				
Literatur	Will be announced in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mastering at least one object-oriented programming language (this course will NOT provide an introduction to object-oriented programming); programming experience				
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				
252-0527-00L	Probabilistic Graphical Models for Image Analysis	W	4 KP	2V+1U	D. Balduzzi, B. V. McWilliams
Kurzbeschreibung	This course will focus on the algorithms for inference and learning with statistical models. We use a framework called probabilistic graphical models which include Bayesian Networks and Markov Random Fields.				
Lernziel	We will use examples from traditional vision problems such as image registration and image segmentation, as well as recent problems such as object recognition. Students will be introduced to probabilistic graphical models and will learn how to apply them to problems in image analysis and understanding. The focus will be to study various algorithms for inference and parameter learning.				
Literatur	Will be announced during the lecture.				

252-0546-00L	Physically-Based Simulation in Computer Graphics	W	4 KP	2V+1U	B. Solenthaler, B. Thomaszewski
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen werden drei Aufgabenblätter in kleinen Gruppen bearbeitet. Zudem sollen in einem Programmierprojekt die Vorlesungsinhalte in einem 3D Spiel oder einer vergleichbaren Anwendung umgesetzt werden.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen werden drei Aufgabenblätter in kleinen Gruppen bearbeitet. Zudem sollen in einem Programmierprojekt die Vorlesungsinhalte in einem 3D Spiel oder einer vergleichbaren Anwendung umgesetzt werden.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Themen aus dem Gebiet der physikalisch-basierten Modellierung wie Partikel-Systeme, Feder-Masse Modelle, die Methoden der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente behandelt. Diese Methoden und Techniken werden verwendet um deformierbare Objekte oder Flüssigkeiten zu simulieren mit Anwendungen in Animationsfilmen, 3D Computerspielen oder medizinischen Systemen. Es werden auch Themen wie Starrkörperdynamik, Kollisionsdetektion und Charakteranimation behandelt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basiskenntnisse in Analysis und Physik, Algorithmen und Datenstrukturen und der Programmierung in C++. Kenntnisse auf den Gebieten Numerische Mathematik sowie Gewöhnliche und Partielle Differentialgleichungen sind von Vorteil, werden aber nicht vorausgesetzt.				
327-5101-00L	Nonequilibrium Systems	W	4 KP	2V+2U	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Foundations of nonequilibrium thermodynamics based on a unified approach, including hydrodynamics, linear irreversible thermodynamics and the theory of complex fluids				
Lernziel	To provide, illustrate, and practice the thermodynamic approach to describe time-evolving systems on a coarse-grained level in full accordance with the fundamental laws of thermodynamics				
Inhalt	1. Introduction: Thermodynamics and Rigor, Formulating versus Deriving Irreversibility, Beyond Balance Equations, Framework, Equilibrium Thermodynamics of Stationary States, Fluctuations, Historical Context, Mechanics and Geometry, Functional Derivatives 2. Hydrodynamics: Balance Equations, Constructing Building Blocks 3. Linear Irreversible Thermodynamics: Forces and Fluxes, Transformation Behavior, Curie's Principle, Stationary States, Onsager-Casimir Relations, Thermolectric Effects 4. Complex Fluids: Basic Rheological Properties, Linear Viscoelasticity, Nonlinear Material Behavior, Tensors and Scalars as Configurational Variables, Configurational Distribution Functions, Dumbbell Model of Polymer Solutions, Reptation Model of Polymer Melts				
Skript	The course is based on the book "Beyond Equilibrium Thermodynamics"				
Literatur	1. H. C. Öttinger, Beyond Equilibrium Thermodynamics (Wiley, New York, 2005) 2. S. R. de Groot and P. Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamic (Dover Publications, New York, 1984) 3. H. J. Kreuzer, Nonequilibrium Thermodynamics and its Statistical Foundations (Oxford University Press, Oxford, 1981)				
401-4653-63L	Inverse Problems	W	8 KP	4G	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	Introduction into the mathematical theory for linear and non-linear inverse problems, and discussion of numerical methods for their numerical solution.				
Lernziel	Understanding the nature of inverse problems and familiarity with a few important specimens. Grasp, why regularization is needed, and how it can be implemented and controlled. Insight into the interplay between discretization and regularization.				
Inhalt	Part I: Linear Inverse Problems 1. Examples of linear inverse problems 2. Ill-posed linear operator equations 3. Regularization of linear inverse problems 4. Tikhonov regularization 5. Iterative regularization 6. Regularization by discretization 8. Regularization for linear statistical inverse problems Parts II: Non-linear inverse problems				
Skript	No lecture notes will be made available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Some familiarity with concepts of Hilbert space theory as covered in an introductory course on functional analysis is expected. Knowledge about partial differential equations is an advantage. Participants should know elementary probability.				
401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	W	4 KP	2V	N. Meinshausen, M. Mächler
Kurzbeschreibung	Regularization for regression and classification (kernel machines, complexity penalization); Graphical modeling; EM algorithm; Unsupervised learning and clustering algorithms				
Lernziel	Knowledge of various methods and algorithms for complex dataSupport vector machines and kernel methods for classification;				
401-3627-00L	High-Dimensional Statistics	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> "High-Dimensional Statistics" deals with modern methods and theory for statistical inference when the number of unknown parameters is of much larger order than sample size. Statistical estimation and algorithms for complex models and aspects of multiple testing will be discussed.				
Lernziel	Knowledge of methods and basic theory for high-dimensional statistical inference				
Inhalt	Lasso and Group Lasso for high-dimensional linear and generalized linear models; Additive models and many smooth univariate functions; Non-convex loss functions and l1-regularization; Stability selection, multiple testing and construction of p-values; Undirected graphical modeling				
Literatur	Peter Bühlmann and Sara van de Geer (2011). Statistics for High-Dimensional Data: Methods, Theory and Applications. Springer Verlag. ISBN 978-3-642-20191-2.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge of basic concepts in probability theory, and intermediate knowledge of statistics (e.g. a course in linear models or computational statistics).				
401-4623-00L	Time Series Analysis	W	6 KP	3G	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Statistical analysis and modeling of observations in temporal order, which exhibit dependence. Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. Implementations in the software R.				
Lernziel	Understanding of the basic models and techniques used in time series analysis and their implementation in the statistical software R.				
Inhalt	This course deals with modeling and analysis of variables which change randomly in time. Their essential feature is the dependence between successive observations. Applications occur in geophysics, engineering, economics and finance. Topics covered: Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. The models and techniques are illustrated using the statistical software R.				
Skript	Not available				
Literatur	A list of references will be distributed during the course.				

Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in probability and statistics			
401-3903-11L	Geometric Integer Programming	W	6 KP	2V+1U R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Integer programming is the task of minimizing a linear function over all the integer points in a polyhedron. This lecture introduces the key concepts of an algorithmic theory for solving such problems.			
Lernziel	The purpose of the lecture is to provide a geometric treatment of the theory of integer optimization.			
Inhalt	Key topics are: - lattice theory and the polynomial time solvability of integer optimization problems in fixed dimension, - the theory of integral generating sets and its connection to totally dual integral systems, - finite cutting plane algorithms based on lattices and integral generating sets.			
Skript	not available, blackboard presentation			
Literatur	Bertsimas, Weismantel: Optimization over Integers, Dynamic Ideas 2005. Schrijver: Theory of linear and integer programming, Wiley, 1986.			
Voraussetzungen / Besonderes	"Introduction to Optimization" (401-2903-00L) and "Mathematical Optimization" (401-3901-00L)			
401-3905-61L	Topics in Mathematics of Computer Science	W	6 KP	2V+1U M. Cochand
Kurzbeschreibung	Pseudorandomness, Extractors, indistinguishability, hardness versus randomness, list-decoding, derandomization, BPP.			
Lernziel	The goal is to expose math-students to fundamental issues and techniques of Pseudorandomness, one of the most fruitful domain of research in TCS over the past 20 years. The goal is neither Cryptography nor the practical implementation of PRG's.			
Inhalt	Pseudorandomness, Extractors, indistinguishability, hardness versus randomness, list-decoding, derandomization, BPP.			
Skript	The slides of the lecture will be made available to the students.			
Voraussetzungen / Besonderes	We assume the basic ETH-background in Math (in particular: Discrete probability, finite fields, NP-completeness).			
402-0777-00L	Particle Accelerator Physics and Modeling I	W	8 KP	2V+2U A. Adelmann
Kurzbeschreibung	This is the first of two courses, introducing particle accelerators from a theoretical point of view and covers state-of-the-art modeling techniques. It emphasizes the multidisciplinary aspect of the field, both in methodology (numerical and computational methods) and with regard to applications such as medical, industrial, material research and particle physics.			
Lernziel	You understand the building blocks of particle accelerators. Modern analysis tools allows you to model state-of-the art particle accelerators. In some of the exercises you will be confronted with next generation machines.			
Inhalt	Here is the rough plan of the topics, however the actual pace may vary relative to this plan. - Particle Accelerators an Overview - Relativity for Accelerator Physicists - Building Blocks of Particle Accelerators - Lie Algebraic Structure of Classical Mechanics and Applications to Particle Accelerators - Symplectic Maps & Analysis of Maps - Particle Tracking - Linear & Circular Machines - Cyclotrons - Free Electron Lasers - Collective effects in linear approximation - Preview of Particle Accelerator Physics and Modeling II			
Literatur	Particle Accelerator Physics, H. Wiedemann, ISBN-13 978-3-540-49043-2, Springer Theory and Design of Charged Particle Beams, M. Reiser, ISBN 0-471-30616-9, Wiley-VCH			
227-1033-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.			
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements and their interaction in parallel networks.			
Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the structure, function and plasticity of biological neurons and neural networks. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. The high parallelism and connectivity of neuromorphic circuits permit structures with massive feedback without iterative methods and convergence problems and real-time processing networks for high-dimensional signals (e.g. vision). Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, multipliers, power-law circuits, resistive networks, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.			
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.			
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception and layout of such circuits with a set of inexpensive software tools, ending with an optional submission of a mini-project for CMOS fabrication. Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.			
227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U K. A. Martin, M. Cook, G. Indiveri
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.			

Inhalt This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.

701-1521-00L	Introduction to Decision Analysis and Game Theory	W	3 KP	2G	F. Gottschalk
Kurzbeschreibung	An appropriate analysis of individual/organizational conflicts is a prerequisite to the understanding of environmental and other (rational) behavior. Often, for such analysis the conflict is not well understood. Game theory can help here. The lecture consists of conceptual parts that help in understanding as well as mathematical modeling that shows how to represent/solve conflictual situations.				
Lernziel	The lecture will provide literacy and basic competence in Game and Decision Theory (GDT). The participants will learn to understand some essential principles, algorithms and representations of GDT. These should help the student to describe essential aspects of environmental (and generic) decision making and conflicts in their master thesis or other projects. The learning lecture is based on four didactical components with related learning goals:				
	<ul style="list-style-type: none"> - instruction/presentation - practical exercises - students' inputs to one exercise unit - literature and discussion 				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture is, in general, for students at the post-graduate level, i.e., for MSc and PhD students from environmental and other sciences.				
	The lecture has an interactive and discourse-oriented character. This seems necessary, as the students will have different backgrounds and the discourse helps to find a level and joint body of knowledge that hopefully all can share.				
	The students are expected to actively participate in the lectures (28 hours), to moderate/provide an input to one exercise series (about 10-20 hours preparation), to work on the exercises (incl. active participation in two games and follow-up reflection, in total 10-20 hours), and to gain and eventually prove literature literacy (10-20 hours). This will make 90 hours = 3 CP.				
	<i>siehe auch Angebot im Abschnitt Vertiefungsgebiete</i>				

► Fallstudien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3667-63L	Case Studies Seminar (Autumn Semester 2013)	W	3 KP	2S	K. Nipp, V. C. Gradinaru, R. Hiptmair, M. Reiher
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung Fallstudien präsentieren ETH-interne und -externe Referenten Fallbeispiele aus ihren eigenen Anwendungsgebieten. Zudem müssen die Studierenden einen Kurzvortrag (10 Minuten) halten aus einer Liste von publizierten Arbeiten.				

► Semesterarbeit

Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3750-01L	Semesterarbeit ■ <i>Für Rechnergestützte Wissenschaften Master: Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmeldeformular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE Für Mathematik Master und Angewandte Mathematik Master gibt es kein Anmeldeformular für Semesterarbeiten.</i>	W	8 KP	11A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Semesterarbeiten sollen die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.				
401-3750-02L	Semesterarbeit ■ <i>Für Rechnergestützte Wissenschaften Master: Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmeldeformular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE Für Mathematik Master und Angewandte Mathematik Master gibt es kein Anmeldeformular für Semesterarbeiten.</i>	W	8 KP	11A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Semesterarbeiten sollen die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.				
401-3750-03L	Semesterarbeit ■ <i>Für Rechnergestützte Wissenschaften Master: Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmeldeformular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der</i>	W	8 KP	11A	Professor/innen

Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1 und HG G 33.2.
 Weitere Informationen
www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE
 Für Mathematik Master und Angewandte Mathematik
 Master gibt es kein Anmeldeformular für
 Semesterarbeiten.

Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Semesterarbeiten sollen die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4990-01L	Master-Arbeit ■ Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat. Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE	O	30 KP	57D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit ihre Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit unter Beweis stellen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit, die den Abschluss des Studiengangs bildet, ihre Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit unter Beweis stellen.				

► Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5650-00L	Colloquium in Applied and Numerical Mathematics	E-	0 KP	2K	P. Grohs, R. Hiptmair, A. Jentzen, S. Mishra, K. Nipp
Kurzbeschreibung	Research colloquium				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0122-AAL	Fluid Dynamics for CSE ■ Die Lerneinheit kann nur von MSc-Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.	E-	5 KP	11R	T. Rösgen
Kurzbeschreibung	An introduction to the physical and mathematical foundations of fluid dynamics is given. Topics include dimensional analysis, integral and differential conservation laws, inviscid and viscous flows, Navier-Stokes equations, boundary layers, turbulent pipe flow. Elementary solutions and examples are presented.				
Lernziel	An introduction to the physical and mathematical principles of fluid dynamics. Fundamental terminology/principles and their application to simple problems.				
Inhalt	Phänomene, Anwendungen, Grundfragen Dimensionsanalyse und Ähnlichkeit; Kinematische Beschreibung; Erhaltungssätze (Masse, Impuls, Energie), integrale und differentielle Formulierungen; Reibungsfreie Strömungen: Euler-Gleichungen, Stromfadentheorie, Satz von Bernoulli; Reibungsbehaftete Strömungen: Navier-Stokes-Gleichungen; Grenzschichten; Turbulenz				
Skript	Eine erweiterte Formelsammlung zur Vorlesung wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Empfohlenes Buch: Fluid Mechanics, P. Kundu & I. Cohen, Elsevier				
Voraussetzungen / Besonderes	Performance Assessment: session examination Allowed aids: Textbook (free selection, list of assignments), list of formulars IFD, 8 Sheets (=4 Pages) own notes, calculator				
406-0353-AAL	Analysis III ■ Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.	E-	4 KP	9R	A. Iozzi
Kurzbeschreibung	Einführung in die partiellen Differentialgleichungen. Klassifizieren und Lösen von in der Praxis wichtigen Differentialgleichungen. Es werden elliptische, parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen behandelt. Folgende mathematischen Techniken werden vorgestellt: Laplacetransformation, Fourierreihen, Separation der Variablen, Methode der Charakteristiken.				
Lernziel	Mathematische Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme lernen. Verstehen der Eigenschaften der verschiedenen Typen von partiellen Differentialgleichungen.				

Inhalt	<p>Laplace Transforms:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laplace Transform, Inverse Laplace Transform, Linearity, s-Shifting - Transforms of Derivatives and Integrals, ODEs - Unit Step Function, t-Shifting - Short Impulses, Dirac's Delta Function, Partial Fractions - Convolution, Integral Equations - Differentiation and Integration of Transforms <p>Fourier Series, Integrals and Transforms:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fourier Series - Functions of Any Period $p=2L$ - Even and Odd Functions, Half-Range Expansions - Forced Oscillations - Approximation by Trigonometric Polynomials - Fourier Integral - Fourier Cosine and Sine Transform <p>Partial Differential Equations:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basic Concepts - Modeling: Vibrating String, Wave Equation - Solution by separation of variables; use of Fourier series - D'Alembert Solution of Wave Equation, Characteristics - Heat Equation: Solution by Fourier Series - Heat Equation: Solutions by Fourier Integrals and Transforms - Modeling Membrane: Two Dimensional Wave Equation - Laplacian in Polar Coordinates: Circular Membrane, Fourier-Bessel Series - Solution of PDEs by Laplace Transform <p>Literatur</p> <p>E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, 10. Auflage, 2011</p> <p>C. R. Wylie & L. Barrett, Advanced Engineering Mathematics, McGraw-Hill, 6th ed.</p> <p>G. Felder, Partielle Differenzialgleichungen für Ingenieurinnen und Ingenieure, hypertextuelle Notizen zur Vorlesung Analysis III im WS 2002/2003.</p> <p>Y. Pinchover, J. Rubinstein, An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press, 2005</p> <p>For reference/complement of the Analysis I/II courses:</p> <p>Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Download PDF)</p> <p>Weitere Informationen unter: http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2013/other/analysis3_itet</p>				
Voraussetzungen / Besonderes					
406-0603-AAL	Stochastics (Probability and Statistics) ■	E-	4 KP	9R	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	<p><i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i></p> <p>Introduction to basic methods and fundamental concepts of statistics and probability theory for non-mathematicians. The concepts are presented on the basis of some descriptive examples. The course will be based on the book "Mathematical Statistics and Data Analysis" by John A. Rice and on the book "Introductory Statistics with R" by Peter Dalggaard.</p>				
Lernziel	<p>The objective of this course is to build a solid fundament in probability and statistics. The student should understand some fundamental concepts and be able to apply these concepts to applications in the real world. Furthermore, the student should have a basic knowledge of the statistical programming language "R".</p>				
Inhalt	<p>From "Mathematical Statistics and Data Analysis"</p> <p>Ch 1: Probability Ch 2: Random Variables Ch 3: Joint Distributions (only 3.1 - 3.4) Ch 4: Expected Values Ch 5: Limit Theorems Ch 6: Distributions Derived from the Normal Distribution Ch 8: Estimation of Parameters (only 8.1 - 8.5) Ch 9: Testing Hypotheses (only 9.1 - 9.4) Ch 10: Summarizing Data Ch 11: Comparing Two Samples (11.1 - 11.3) Ch 13: The Analysis of Categorical Data (only 13.1 - 13.2) Ch 14: Linear Least Squares (only 14.1 - 14.5)</p> <p>From "Introductory Statistics with R (online)"</p> <p>Ch 1: Basics Ch 2: The R Environment Ch 3: Probability and distributions Ch 4: Descriptive statistics and tables Ch 5: One- and two-sample tests Ch 6: Regression and correlation</p>				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - "Mathematical Statistics and Data Analysis" by John A. Rice (3rd edition); ISBN 978-0495118688 - "Introductory Statistics with R" by Peter Dalggaard; ISBN 978-0-387-79053-4 (online available at the ETH library) 				
406-0663-AAL	Numerical Methods for CSE ■	E-	7 KP	15R	P. Arbenz
Kurzbeschreibung	<p><i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i></p> <p>Introduction into fundamental techniques and algorithms of numerical mathematics which play a central role in numerical simulations in science and technology.</p>				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> * Knowledge of the fundamental algorithms in numerical mathematics * Knowledge of the essential terms in numerical mathematics and the techniques used for the analysis of numerical algorithms * Ability to choose the appropriate numerical method for concrete problems * Ability to interpret numerical results * Ability to implement numerical algorithms efficiently 				

Inhalt	The course will cover the following chapters:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Direct Methods for linear systems of equations 2. Interpolation 3. Iterative Methods for non-linear systems of equations 4. Krylov methods for linear systems of equations 5. Eigensolvers 6. Least Squares Techniques 7. Filtering Algorithms 8. Approximation of Functions 9. Numerical Quadrature 10. Clustering Techniques 11. Single Step Methods for ODEs 12. Stiff Integrators 				
Skript	Comprehensive lecture materials are available upon request from the lecturer.				
Literatur	W. Dahmen, A. Reusken "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Springer 2006 M. Hanke-Bourgeois "Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens", BG Teubner, 2002 C. Moler, "Numerical computing with MATLAB", SIAM, 2004 P. Deuffhard and A. Hohmann, "Numerische Mathematik I", DeGruyter, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid knowledge about fundamental concepts and techniques from linear algebra & calculus as taught in the first year of science and engineering curricula.				
252-0232-AAL	Software Design ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	13R	D. Gruntz
529-0483-AAL	Statistical Physics and Computer Simulation ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	9R	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Sie wird mittels Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren.				
Lernziel	Einführung in die statistische Mechanik mit Hilfe von Computersimulationen, erwerben der Fertigkeit Computersimulationen durchzuführen und die Resultate zu interpretieren.				
Inhalt	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Die statistische Mechanik wird mit Hilfe von Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren; Prinzipien und Anwendungen der stochastischen Dynamik; Einführung und Anwendung der Nichtgleichgewichts-Molekulardynamik.				
Skript	vorhanden				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusätzliche Informationen werden bei Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben.				

Rechnergestützte Wissenschaften Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Robotics, Systems and Control Master

► Kernfächer

►► Robot Design, Modelling and Control

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics	W	4 KP	3G	B. Nelson, P. Korba, S. Stoeter
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.				
Skript	available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Lernziel	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0653-00L	Introduction to Bio-Inspired Robotics	W	4 KP	3G	F. lida
Kurzbeschreibung	There are still a number of things that biological systems can do better than our robotic systems. In this lecture, we introduce the state-of-the-art research achievements in the field of bio-inspired robotics and learn the fundamentals of interdisciplinary research area.				
Lernziel	The main goal of this course is to provide students the fundamentals of biological and engineering tools to systematically explore the interdisciplinary field of bio-inspired robotics. Students will learn how to observe nature, how to abstract underlying principles, and how to develop artificial systems based on bio-inspirations. Toward the end of semester, the students will apply the acquired techniques to an individual small research project.				
Inhalt	This course covers the following four topic areas: Modeling of dynamics in biological systems; Modeling of bio-inspired robots; Simulation and analytical tools; Motor control and learning of dynamic mechatronic systems. In addition to a regular lecture series, the participating students will be asked to do hands-on simulation/hardware exercises as well as small research projects.				
Skript	The main part of lecture notes will be provided online.				
Literatur	Relevant literature will be suggested during the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of classical mechanics and control engineering are necessary.				
376-1504-00L	Physical Human Robot Interaction (pHRI) ■ <i>This course is restricted to 24 students.</i>	W	4 KP	2V+2U	R. Gassert, R. Riener
Kurzbeschreibung	This course focuses on the emerging, interdisciplinary field of physical human-robot interaction, bringing together themes from robotics, real-time control, human factors, haptics, virtual environments, interaction design and other fields to enable the development of human-oriented robotic systems.				
Lernziel	The objective of this course is to give an introduction to the fundamentals of physical human robot interaction, through lectures on the underlying theoretical/mechatronics aspects and application fields, in combination with a hands-on lab tutorial. The course will guide students through the design and evaluation process of such systems.				
	By the end of this course, you should understand the critical elements in human-robot interactions - both in terms of engineering and human factors - and use these to evaluate and design safe and efficient assistive and rehabilitative robotic systems. Specifically, you should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1) identify critical human factors in physical human-robot interaction and use these to derive design requirements; 2) compare and select mechatronic components that optimally fulfill the defined design requirements; 3) derive a model of the device dynamics to guide and optimize the selection and integration of selected components into a functional system; 4) design control hardware and software and implement and test human-interactive control strategies on the physical setup; 5) characterize and optimize such systems using both engineering and psychophysical evaluation metrics; 6) investigate and optimize one aspect of the physical setup and convey and defend the gained insights in a technical presentation. 				

Inhalt	<p>This course provides an introduction to fundamental aspects of physical human-robot interaction. After an overview of human haptic, visual and auditory sensing, neurophysiology and psychophysics, principles of human-robot interaction systems (Kinematics, mechanical transmissions, robot sensors and actuators used in these systems) will be introduced. Throughout the course, students will gain knowledge of interaction control strategies including impedance/admittance and force control, haptic rendering basics and issues in device design for humans such as transparency and stability analysis, safety hardware and procedures. The course is organized into lectures that aim to bring students up to speed with the basics of these systems, readings on classical and current topics in physical human-robot interaction, laboratory sessions and lab visits.</p> <p>Students will attend periodic laboratory sessions where they will implement the theoretical aspects learned during the lectures. Here the salient features of haptic device design will be identified and theoretical aspects will be implemented in a haptic system based on the haptic paddle (http://eduhaptics.org/index.php/HapticDevices/HapticPaddles), by creating simple dynamic haptic virtual environments and understanding the performance limitations and causes of instabilities (direct/virtual coupling, friction, damping, time delays, sampling rate, sensor quantization, etc.) during rendering of different mechanical properties.</p>
Skript	<p>Will be distributed through the document repository before the lectures. http://www.relab.ethz.ch/education/pHRI</p>
Literatur	<p>Abbott, J. and Okamura, A. (2005). Effects of position quantization and sampling rate on virtual-wall passivity. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 21(5):952 - 964.</p> <p>Adams, R. and Hannaford, B. (1999). Stable haptic interaction with virtual environments. <i>Robotics and Automation, IEEE Transactions on</i>, 15(3):465 -474.</p> <p>Buerger, S. and Hogan, N. (2007). Complementary stability and loop shaping for improved human ndash;robot interaction. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 23(2):232 -244.</p> <p>Burdea, G. and Brooks, F. (1996). Force and touch feedback for virtual reality. John Wiley & Sons New York NY.</p> <p>Colgate, J. and Brown, J. (1994). Factors affecting the z-width of a haptic display. In <i>Robotics and Automation, 1994. Proceedings., 1994 IEEE International Conference on</i>, pages 3205 -3210 vol.4.</p> <p>Diolaiti, N., Niemeyer, G., Barbagli, F., and Salisbury, J. (2006). Stability of haptic rendering: Discretization, quantization, time delay, and coulomb effects. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 22(2):256 -268.</p> <p>Gillespie, R. and Cutkosky, M. (1996). Stable user-specific haptic rendering of the virtual wall. In <i>Proceedings of the ASME International Mechanical Engineering Congress and Exhibition</i>, volume 58, pages 397-406.</p> <p>Hannaford, B. and Ryu, J.-H. (2002). Time-domain passivity control of haptic interfaces. <i>Robotics and Automation, IEEE Transactions on</i>, 18(1):1 -10.</p> <p>Hashtrudi-Zaad, K. and Salcudean, S. (2001). Analysis of control architectures for teleoperation systems with impedance/admittance master and slave manipulators. <i>The International Journal of Robotics Research</i>, 20(6):419.</p> <p>Hayward, V. and Astley, O. (1996). Performance measures for haptic interfaces. In <i>ROBOTICS RESEARCH-INTERNATIONAL SYMPOSIUM-</i>, volume 7, pages 195-206. Citeseer.</p> <p>Hayward, V. and Maclean, K. (2007). Do it yourself haptics: part i. <i>Robotics Automation Magazine, IEEE</i>, 14(4):88 -104.</p> <p>Leskovsky, P., Harders, M., and Szeekely, G. (2006). Assessing the fidelity of haptically rendered deformable objects. In <i>Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2006 14th Symposium on</i>, pages 19 - 25.</p> <p>MacLean, K. and Hayward, V. (2008). Do it yourself haptics: Part ii [tutorial]. <i>Robotics Automation Magazine, IEEE</i>, 15(1):104 -119.</p> <p>Mahvash, M. and Hayward, V. (2003). Passivity-based high-fidelity haptic rendering of contact. In <i>Robotics and Automation, 2003. Proceedings. ICRA '03. IEEE International Conference on</i>, volume 3, pages 3722 - 3728 vol.3.</p> <p>Mehling, J., Colgate, J., and Peshkin, M. (2005). Increasing the impedance range of a haptic display by adding electrical damping. In <i>Eurohaptics Conference, 2005 and Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2005. World Haptics 2005. First Joint</i>, pages 257 - 262.</p> <p>Okamura, A., Richard, C., and Cutkosky, M. (2002). Feeling is believing: Using a force-feedback joystick to teach dynamic systems. <i>JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION-WASHINGTON-</i>, 91(3):345-350.</p> <p>O'Malley, M. and Goldfarb, M. (2004). The effect of virtual surface stiffness on the haptic perception of detail. <i>Mechatronics, IEEE/ASME Transactions on</i>, 9(2):448 -454.</p> <p>Richard, C. and Cutkosky, M. (2000). The effects of real and computer generated friction on human performance in a targeting task. In <i>Proceedings of the ASME Dynamic Systems and Control Division</i>, volume 69, page 2.</p> <p>Salisbury, K., Conti, F., and Barbagli, F. (2004). Haptic rendering: Introductory concepts. <i>Computer Graphics and Applications, IEEE</i>, 24(2):24-32.</p> <p>Weir, D., Colgate, J., and Peshkin, M. (2008). Measuring and increasing z-width with active electrical damping. In <i>Haptic interfaces for virtual environment and teleoperator systems, 2008. haptics 2008. symposium on</i>, pages 169 -175.</p> <p>Yasrebi, N. and Constantinescu, D. (2008). Extending the z-width of a haptic device using acceleration feedback. <i>Haptics: Perception, Devices and Scenarios</i>, pages 157-162.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Notice: The registration is limited to 24 students There are 4 credit points for this lecture. The lecture will be held in English. The students are expected to have basic control knowledge from previous classes. http://www.relab.ethz.ch/education/pHRI</p>

151-0623-00L	ETH Zurich Distinguished Seminar in Robotics, Systems and Controls	W	1 KP	1K	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course consists of a series of seven lectures given by researchers who have distinguished themselves in the area of Robotics, Systems, and Controls.				
Lernziel	Obtain an overview of various topics in Robotics, Systems, and Controls				
Inhalt	This course consists of a series of seven lectures given by researchers who have distinguished themselves in the area of Robotics, Systems, and Controls. Msc students in Robotics, Systems, and Controls are required to attend every lecture. Attendance will be monitored. If for some reason a student cannot attend one of the lectures, the student must select another ETH or University of Zurich seminar related to the field and submit a one page description of the seminar topic. Please find more information here: http://www.iris.ethz.ch/iris/series/				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores				

Inhalt	Programming models and languages: 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks)
	Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo
Skript	Class notes, handouts

►► Systems Engineering: Design and Optimization of Products and Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0526-00L	Power System Analysis	W	6 KP	4G	G. Andersson
Kurzbeschreibung	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Inhalt	Das elektrische Energieübertragungssystem, das netzleittechnische System, Anforderungen an elektrische Energieübertragungsnetze (Versorgungstechnisch, betrieblich, wirtschaftlich), Netzplanung und Betriebsführung, Modelle der N-Tor-Netz- Komponenten (Leitung, Kabel, Shunts, Transformator), Bezogene Grössen (p.u.), Modelldarstellung der N-Tor-Komponenten, Lineare Darstellung des Netzes, Lineare und nicht-lineare Netzberechnung (Newton- Raphson), Nicht-lineare Lastflussrechnung (Problemformulierung, Problemlösungsmethoden), Dreiphasige und verallgemeinerte Kurzschlussberechnung, Weiterführende Anwendungen der Lastflussrechnung. Einführung in die Netzstabilität.				
Skript	Vorlesung wird durch WWW-Autorensystem unterstützt.				
227-0247-00L	Power Electronic Systems I	W	6 KP	4G	J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Basics of the switching behavior, gate drive and snubber circuits of power semiconductor devices are discussed. Soft-switching and resonant DC/DC converters are analyzed in detail and high frequency loss mechanisms of magnetic components are explained. Space vector modulation of three-phase inverters is introduced and the main power components are designed for typical industry applications.				
Lernziel	Detailed understanding of the principle of operation and modulation of advanced power electronics converter systems, especially of zero voltage switching and zero current switching non-isolated and isolated DC/DC converter systems and three-phase voltage DC link inverter systems. Furthermore, the course should convey knowledge on the switching frequency related losses of power semiconductors and inductive power components and introduce the concept of space vector calculus which provides a basis for the comprehensive discussion of three-phase PWM converters systems in the lecture Power Electronic Systems II.				
Inhalt	Basics of the switching behavior and gate drive circuits of power semiconductor devices and auxiliary circuits for minimizing the switching losses are explained. Furthermore, zero voltage switching, zero current switching, and resonant DC/DC converters are discussed in detail; the operating behavior of isolated full-bridge DC/DC converters is detailed for different secondary side rectifier topologies; high frequency loss mechanisms of magnetic components of converter circuits are explained and approximate calculation methods are presented; the concept of space vector calculus for analyzing three-phase systems is introduced; finally, phase-oriented and space vector modulation of three-phase inverter systems are discussed related to voltage DC link inverter systems and the design of the main power components based on analytical calculations is explained.				
Skript	Lecture notes and associated exercises including correct answers, simulation program for interactive self-learning including visualization/animation features.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory course on power electronics.				
227-0697-00L	Industrielle Prozessleittechnik	W	4 KP	3G	G. Maier, A. Horch
Kurzbeschreibung	Einführung in die Prozessleittechnik und ihre Anwendung in der Prozessindustrie und der Energieerzeugung.				
Lernziel	Kenntniss der Prozessleittechnik und ihrer Anwendung in der Industrie und der Energieerzeugung.				
Inhalt	Einführung in die Prozessleittechnik: Systemarchitektur, Datenhaltung, Kommunikation (Feldbusse), Prozessvisualisierung, Engineering etc. Analyse- und Entwurfverfahren der Steuerungstechnik: Endlicher Automat, Petri-Netzen, Entscheidungstabellen, Drive-Control und objekt-orientierte Funktionsgruppenmethodik, RT-UML. Engineering: Anwendungsprogrammierung in IEC 61131-3 (Funktionspläne, Ablaufsteuerungen und strukturierter Text); Prozessvisualisierung und -bedienung; Engineering-Integration vom Sensor, Verkabelung, Anordnungsplanung, Funktion, Visualisierung, Diagnose bis zur Dokumentation; Industrie-Standards (u.a. OPC, Profibus). Weiterführende Themen: Ergonomie, Sicherheit (IEC61508) und Verfügbarkeit, Überwachung und Diagnose. Konkrete Beispiele aus den Anwendungsbereichen Prozessindustrie, Kraftwerksleittechnik und Zeitungsdruck.				
Skript	Die Folien sind als .PDF Dateien verfügbar, siehe "Lernmaterialien" (nur für eingeschriebene Studentinnen und Studenten)				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen: Dienstag 15-16 (z.T. schon ab 14, ca. 1.5 Wochenstunden) Der Stoff wird am PC mittels realer Beispiele vertieft, u.a. Anwendungsprogrammierung in IEC 61131-3. Es werden so weit wie möglich die Werkzeuge eingesetzt, die auch in der Industrie verwendet werden.				
151-0623-00L	ETH Zurich Distinguished Seminar in Robotics, Systems and Controls	W	1 KP	1K	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course consists of a series of seven lectures given by researchers who have distinguished themselves in the area of Robotics, Systems, and Controls.				
Lernziel	Obtain an overview of various topics in Robotics, Systems, and Controls				
Inhalt	This course consists of a series of seven lectures given by researchers who have distinguished themselves in the area of Robotics, Systems, and Controls. Msc students in Robotics, Systems, and Controls are required to attend every lecture. Attendance will be monitored. If for some reason a student cannot attend one of the lectures, the student must select another ETH or University of Zurich seminar related to the field and submit a one page description of the seminar topic. Please find more information here: http://www.iris.ethz.ch/iris/series/				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				

Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores
Inhalt	Programming models and languages: 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo
Skript	Class notes, handouts

►► Physical Modelling and Simulation

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0851-00L	Unmanned Aerial Systems ■	W	4 KP	2V+1U	R. Siegwart, S. Leutenegger, S. Lynen, K. Rudin
Kurzbeschreibung	We will provide an overview on the field of small Unmanned Aerial Systems (UAS). The course addresses design, modeling, control, as well as perception and navigation of unmanned airplanes and rotorcraft.				
Lernziel	The objective of the course is to provide the background knowledge for the design of simple small UAS', as well as to provide the necessary tools to operate them in indoor or outdoor environments applying state-of-the-art navigation and control algorithms.				
Inhalt	The course consists of three parts: first, the basics of aerodynamics and flight mechanics of fixed wing aircraft are treated, along with related design and control concepts. The second part covers different helicopter types, with a focus on quadrotors and the coaxial configuration. Finally, we enter into the field of localization, mapping and navigation both outdoors as well as indoors. As an example of particular importance, we address state estimation involving computer vision. We treat both recursive estimation techniques as well as nonlinear batch-optimization. Case studies on the three main topics provide the link to real applications and to the state of the art in UAS research.				
Voraussetzungen / Besonderes	The contents of the following ETH Bachelor lectures or equivalent are assumed to be known: Fluid Dynamics I and II, Mechanics III, Control Systems I and II				
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				
151-0623-00L	ETH Zurich Distinguished Seminar in Robotics, Systems and Controls	W	1 KP	1K	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course consists of a series of seven lectures given by researchers who have distinguished themselves in the area of Robotics, Systems, and Controls.				
Lernziel	Obtain an overview of various topics in Robotics, Systems, and Controls				
Inhalt	This course consists of a series of seven lectures given by researchers who have distinguished themselves in the area of Robotics, Systems, and Controls. Msc students in Robotics, Systems, and Controls are required to attend every lecture. Attendance will be monitored. If for some reason a student cannot attend one of the lectures, the student must select another ETH or University of Zurich seminar related to the field and submit a one page description of the seminar topic. Please find more information here: http://www.iris.ethz.ch/iris/series/				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores				

Inhalt	Programming models and languages: 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks)
	Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo
Skript	Class notes, handouts

►► Optimization and Control

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd Edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				
227-0225-00L	Linear System Theory	W	6 KP	5G	J. Lygeros
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time domain solutions. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory. 				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	2V+2U	M. Morari
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop-shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablensysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe ca. CHF 110.-, (Frühjahr 2013).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.				
227-0920-00L	Seminar in Systems and Control	Z	0 KP	1S	M. Morari, R. D'Andrea, L. Guzzella, H. Köppl, J. Lygeros, R. Smith
Kurzbeschreibung	Current topics in Systems and Control presented mostly by external speakers from academia and industry				
Lernziel	see above				
401-2903-00L	Introduction to Optimization	W	5 KP	2V+1U	R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical treatment of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Advanced optimization theory and algorithms.				

Inhalt	<p>Part I (linear optimization)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Polyhedral theory. - Farkas' Lemma. - Simplex method. - Duality theory. - Total unimodularity and network flows. <p>Part II (from linear to convex optimization):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interior point algorithm. - Newton method. - Projected gradient algorithms. - Lagrange relaxations. <p>Part III (mixed-integer optimization):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geometry of formulations. - 0/1-lift and project. - Cutting plane theory. - Dynamic programming. <p>Part IV (combinatorial optimization):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basics on independence systems and matroids. - Intersection of two matroids. - Matchings in bipartite and general graphs. 				
151-0623-00L	ETH Zurich Distinguished Seminar in Robotics, Systems and Controls	W	1 KP	1K	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course consists of a series of seven lectures given by researchers who have distinguished themselves in the area of Robotics, Systems, and Controls.				
Lernziel	Obtain an overview of various topics in Robotics, Systems, and Controls				
Inhalt	This course consists of a series of seven lectures given by researchers who have distinguished themselves in the area of Robotics, Systems, and Controls. Msc students in Robotics, Systems, and Controls are required to attend every lecture. Attendance will be monitored. If for some reason a student cannot attend one of the lectures, the student must select another ETH or University of Zurich seminar related to the field and submit a one page description of the seminar topic. Please find more information here: http://www.iris.ethz.ch/iris/series/				
227-0689-00L	System Identification	W	4 KP	2V+1U	R. Smith, H. Köppl
Kurzbeschreibung	Theory and techniques for the identification of dynamic models from experimentally obtained system input-output data.				
Lernziel	To provide a series of practical techniques for the development of dynamical models from experimental data, with the emphasis being on the development of models suitable for feedback control design purposes. To provide sufficient theory to enable the practitioner to understand the trade-offs between model accuracy, data quality and data quantity.				
Inhalt	<p>Introduction to modeling: Black-box and grey-box models; Parametric and non-parametric models; ARX, ARMAX (etc.) models.</p> <p>Predictive, open-loop, black-box identification methods. Time and frequency domain methods. Subspace identification methods.</p> <p>Optimal experimental design, Cramer-Rao bounds, input signal design.</p> <p>Parametric identification methods. On-line and batch approaches.</p> <p>Closed-loop identification strategies. Trade-off between controller performance and information available for identification.</p>				
Literatur	<p>"System Identification; Theory for the User" Lennart Ljung, Prentice Hall (2nd Ed), 1999.</p> <p>"Dynamic system identification: Experimental design and data analysis", GC Goodwin and RL Payne, Academic Press, 1977.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Control systems (227-0216-00L) or equivalent.				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	<p>Introduction to HPC for scientists and engineers</p> <p>Fundamental of:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores 				
Inhalt	<p>Programming models and languages:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks) <p>Computers and methods:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo 				
Skript	Class notes, handouts				
151-0607-00L	Optimal & Learning Control for Autonomous Robots	W	4 KP	3G	J. Buchli
Kurzbeschreibung	The students will learn the fundamentals of optimal and learning control. They will learn how these fundamental ideas can be applied to real world problems encountered in autonomous and articulated robots.				
Lernziel	After this lecture the students will have the understanding and tools to apply learning and optimal control to problems encountered in robotics and other fields.				
Skript	slide handouts				
Literatur	Literature will be given in the lecture				

►► Perception, Graphics and Virtual Reality

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1279-00L	Virtual Reality in Medicine ■	W	3 KP	2V	R. Riener, M. Harders
Kurzbeschreibung	Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.				
Lernziel	Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.				
Inhalt	Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment.				
	Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-HEST, D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-PHYS - Robotics, Systems and Control Master - Biomedical Engineering/Movement Science and Sport - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome!				
Literatur	Book: Virtual Reality in Medicine. Riener, Robert; Harders, Matthias; 2012 Springer.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
252-0527-00L	Probabilistic Graphical Models for Image Analysis	W	4 KP	2V+1U	D. Balduzzi, B. V. McWilliams
Kurzbeschreibung	This course will focus on the algorithms for inference and learning with statistical models. We use a framework called probabilistic graphical models which include Bayesian Networks and Markov Random Fields.				
	We will use examples from traditional vision problems such as image registration and image segmentation, as well as recent problems such as object recognition.				
Lernziel	Students will be introduced to probabilistic graphical models and will learn how to apply them to problems in image analysis and understanding. The focus will be to study various algorithms for inference and parameter learning.				
Literatur	Will be announced during the lecture.				
252-5701-00L	Advanced Topics in Computer Graphics and Vision	W	2 KP	2S	M. Gross, M. Pollefeys, O. Sorkine Hornung
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in computer graphics, such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each time the course is offered, a collection of research papers is selected and each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics.				
Lernziel	The goal is to get an in-depth understanding of actual problems and research topics in the field of computer graphics as well as improve presentations and critical analysis skills.				
Inhalt	This seminar covers advanced topics in computer graphics, including both seminal research papers as well as the latest research results. Each time the course is offered, a collection of research papers are selected covering topics such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.				
Skript	no script				
Literatur	Individual research papers are selected each term. See http://graphics.ethz.ch/ for the current list.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The courses "Computer Graphics I and II" (GDV I & II) are recommended, but not mandatory.				
263-5902-00L	Computer Vision	W	6 KP	3V+2U	M. Pollefeys, L. Van Gool

Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a good understanding of computer vision and image analysis techniques. The main concepts and techniques will be studied in depth and practical algorithms and approaches will be discussed and explored through the exercises.				
Lernziel	The objectives of this course are: <ol style="list-style-type: none"> 1. To introduce the fundamental problems of computer vision. 2. To introduce the main concepts and techniques used to solve those. 3. To enable participants to implement solutions for reasonably complex problems. 4. To enable participants to make sense of the computer vision literature. 				
Inhalt	Camera models and calibration, invariant features, Multiple-view geometry, Model fitting, Stereo Matching, Segmentation, 2D Shape matching, Shape from Silhouettes, Optical flow, Structure from motion, Tracking, Object recognition, Object category recognition				
Voraussetzungen / Besonderes	It is recommended that students have taken the Visual Computing lecture or a similar course introducing basic image processing concepts before taking this course.				

151-0317-00L	Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality II	W	4 KP	3G	A. Kunz
Kurzbeschreibung	This lecture provides deeper knowledge on the possible applications of virtual reality, its basic technology, and future research fields. The goal is to provide a strong knowledge on Virtual Reality for a possible future use in business processes.				
Lernziel	Virtual Reality can not only be used for the visualization of 3D objects, but also offers a wide application field for small and medium enterprises (SME). This could be for instance an enabling technology for net-based collaboration, the transmission of images and other data, the interaction of the human user with the digital environment, or the use of augmented reality systems. The goal of the lecture is to provide a deeper knowledge of today's VR environments that are used in business processes. The technical background, the algorithms, and the applied methods are explained more in detail. Finally, future tasks of VR will be discussed and an outlook on ongoing international research is given.				
Inhalt	Introduction into Virtual Reality; basics of augmented reality; interaction with digital data, tangible user interfaces (TUI); basics of simulation; compression procedures of image-, audio-, and video signals; new materials for force feedback devices; introduction into data security; cryptography; definition of free-form surfaces; digital factory; new research fields of virtual reality				
Skript	The handout is available in German and English.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: "Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality I" is recommended. Didactical concept: The course consists of lectures and exercises.				

151-0623-00L	ETH Zurich Distinguished Seminar in Robotics, Systems and Controls	W	1 KP	1K	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course consists of a series of seven lectures given by researchers who have distinguished themselves in the area of Robotics, Systems, and Controls.				
Lernziel	Obtain an overview of various topics in Robotics, Systems, and Controls				
Inhalt	This course consists of a series of seven lectures given by researchers who have distinguished themselves in the area of Robotics, Systems, and Controls. Msc students in Robotics, Systems, and Controls are required to attend every lecture. Attendance will be monitored. If for some reason a student cannot attend one of the lectures, the student must select another ETH or University of Zurich seminar related to the field and submit a one page description of the seminar topic. Please find more information here: http://www.iris.ethz.ch/iris/series/				

151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: <ol style="list-style-type: none"> 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores 				
Inhalt	Programming models and languages: <ol style="list-style-type: none"> 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks) Computers and methods: <ol style="list-style-type: none"> 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo 				
Skript	Class notes, handouts				

►► Embedded and Distributed Computing

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G	L. Guzzella, J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
Kurzbeschreibung	This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.				
Lernziel	Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.				

Inhalt	<p>An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch.</p> <p>Subjects covered in lectures and practical lab exercises include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The application of C-programming on a microprocessor - Digital I/O and serial communication - Quadrature decoding for wheel position sensing - Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world - Pulse width modulation - Timer interrupts to create sampling time intervals - System dynamics and virtual worlds with haptic feedback - Introduction to rapid prototyping
Skript	Lecture notes, lab instructions, supplemental material
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I.</p> <p>This course is restricted to 33 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid (E-Mail: schmid@idsc.mavt.ethz.ch)</p> <p>After your reservation has been confirmed please register online at www.mystudies.ethz.ch.</p> <p>Detailed information can be found on the course website www.idsc.ethz.ch/Courses/embedded_control_systems</p>

227-0778-00L	Hardware/Software Codesign	W	6 KP	2V+2U	L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schaetzung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).				
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.				
Literatur	<p>Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-13 978-94-007-0256-1, 2011.</p> <p>Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-13 978-3-540-34048-53, 2007.</p> <p>Wayne Wolf. Computers as Components. Morgan Kaufmann, ISBN-13: 978-0123884367, 2012.</p> <p>G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readings in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskenntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme				

227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G	R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.				
Lernziel	<p>Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss).</p> <p>The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems.</p> <p>In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.</p>				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus 				
Skript	Available				

Literatur [bertsekas] Data Networks
Dimitri Bertsekas, Robert Gallager
Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161

[borodin] Online Computation and Competitive Analysis
Allan Borodin, Ran El-Yaniv.
Cambridge University Press, 1998

[boudec] Network Calculus
J.-Y. Le Boudec, P. Thiran
Springer, 2001

[cassandras] Introduction to Discrete Event Systems
Christos Cassandras, Stéphane Lafortune.
Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4

[fiat] Online Algorithms: The State of the Art
A. Fiat and G. Woeginger

[hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin)
D. Hochbaum

[schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik)
T. Schickinger, A. Steger
Springer, Berlin, 2001

[sipser] Introduction to the Theory of Computation
Michael Sipser.
PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X

151-0623-00L	ETH Zurich Distinguished Seminar in Robotics, Systems and Controls	W	1 KP	1K	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course consists of a series of seven lectures given by researchers who have distinguished themselves in the area of Robotics, Systems, and Controls.				
Lernziel	Obtain an overview of various topics in Robotics, Systems, and Controls				
Inhalt	This course consists of a series of seven lectures given by researchers who have distinguished themselves in the area of Robotics, Systems, and Controls. Msc students in Robotics, Systems, and Controls are required to attend every lecture. Attendance will be monitored. If for some reason a student cannot attend one of the lectures, the student must select another ETH or University of Zurich seminar related to the field and submit a one page description of the seminar topic. Please find more information here: http://www.iris.ethz.ch/iris/series/				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	Programming models and languages: 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks)				
Skript	Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo Class notes, handouts				

►► Artificial Intelligence

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	A. Krause
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				

Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.				
	R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.				
	T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.				
	L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				
252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a good model for the behavior and interaction of selfish users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of selfish agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				
Inhalt	The internet forms a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good.				
	This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth.				
	Outline: - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks				
Skript	No lecture notes.				
Literatur	"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008; "Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004				
	Several copies of both books are available in the Computer Science library.				
Voraussetzungen / Besonderes	Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic. Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. No knowledge of game theory is required. Basic knowledge of algorithms (Informatik Grundstudium level) and calculus is sufficient.				
252-5051-00L	Advanced Topics in Pattern Recognition ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2S	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	In this seminar, recent papers of the pattern recognition and machine learning literature are presented and discussed. Possible topics cover statistical models in computer vision, graphical models and machine learning.				
Lernziel	The seminar "Advanced Topics in Pattern Recognition" familiarizes students with recent developments in pattern recognition and machine learning. Original articles have to be presented and critically reviewed. The students will learn how to structure a scientific presentation in English which covers the key ideas of a scientific paper. An important goal of the seminar presentation is to summarize the essential ideas of the paper in sufficient depth while omitting details which are not essential for the understanding of the work. The presentation style will play an important role and should reach the level of professional scientific presentations.				
Inhalt	The seminar will cover a number of recent papers which have emerged as important contributions to the pattern recognition and machine learning literature. The topics will vary from year to year but they are centered on methodological issues in machine learning like new learning algorithms, ensemble methods or new statistical models for machine learning applications. Frequently, papers are selected from computer vision or bioinformatics - two fields, which relies more and more on machine learning methodology and statistical models.				
Literatur	The papers will be presented in the first session of the seminar.				
151-0623-00L	ETH Zurich Distinguished Seminar in Robotics, Systems and Controls	W	1 KP	1K	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course consists of a series of seven lectures given by researchers who have distinguished themselves in the area of Robotics, Systems, and Controls.				
Lernziel	Obtain an overview of various topics in Robotics, Systems, and Controls				
Inhalt	This course consists of a series of seven lectures given by researchers who have distinguished themselves in the area of Robotics, Systems, and Controls. Msc students in Robotics, Systems, and Controls are required to attend every lecture. Attendance will be monitored. If for some reason a student cannot attend one of the lectures, the student must select another ETH or University of Zurich seminar related to the field and submit a one page description of the seminar topic. Please find more information here: http://www.iris.ethz.ch/iris/series/				
263-5210-00L	Probabilistic Artificial Intelligence	W	4 KP	2V+1U	A. Krause
Kurzbeschreibung	This course introduces core modeling techniques and algorithms from statistics, optimization, planning, and control and study applications in areas such as sensor networks, robotics, and the Internet.				
Lernziel	How can we build systems that perform well in uncertain environments and unforeseen situations? How can we develop systems that exhibit "intelligent" behavior, without prescribing explicit rules? How can we build systems that learn from experience in order to improve their performance? We will study core modeling techniques and algorithms from statistics, optimization, planning, and control and study applications in areas such as sensor networks, robotics, and the Internet. The course is designed for upper-level undergraduate and graduate students.				

Inhalt	Topics covered: - Search (BFS, DFS, A*), constraint satisfaction and optimization - Tutorial in logic (propositional, first-order) - Probability - Bayesian Networks (models, exact and approximative inference, learning) - Temporal models (Hidden Markov Models, Dynamic Bayesian Networks) - Probabilistic planning (MDPs, POMDPs) - Reinforcement learning - Combining logic and probability
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in statistics, algorithms and programming

151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	Programming models and languages: 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks)				
	Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo				
Skript	Class notes, handouts				

► Multidisziplinärer

Gesamtes Lehrangebot der Departemente MAVT, ITET und INFK. In Absprache mit dem Tutor.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Studienarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1014-00L	Semester Project Robotics, Systems and Control	O	8 KP	17A	Professor/innen
	<i>The subject of the Semester Project and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>				
Kurzbeschreibung	The semester project is designed to train the students in the solution of specific engineering problems. This makes use of the technical and social skills acquired during the master's program. Tutors propose the subject of the project, elaborate the project plan, and define the roadmap together with their students, as well as monitor the overall execution.				
Lernziel	The semester project is designed to train the students in the solution of specific engineering problems. This makes use of the technical and social skills acquired during the master's program.				

► Praktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1015-00L	Industrial Internship Robotics, Systems and Control	O	8 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	The main objective of the 12-week internship is to expose master's students to the work environment in an engineering company or in a research lab outside of the ETH domain. During this period, students have the opportunity to be involved in on-going projects at the host institution.				
Lernziel	The main objective of the 12-week internship is to expose master's students to the work environment in an engineering company or in a research lab outside of the ETH domain.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1016-00L	Master Thesis Robotics, Systems and Control ■	O	30 KP	64D	Professor/innen
	<i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis:</i>				
	<i>a. Successful completion of the Bachelor programme</i> <i>b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled</i> <i>c. Only two courses can be pending in the category "Core Courses"</i> <i>c. Successful completion of the Semester Project (the corresponding credits have been acquired)</i>				
	<i>The subject of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>				
Kurzbeschreibung	Master's programs are concluded by the master's thesis. The thesis is aimed at enhancing the student's capability to work independently toward the solution of a theoretical or applied problem. The subject of the master's thesis, as well as the project plan and roadmap, are proposed by the tutor and further elaborated with the student.				

Robotics, Systems and Control Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Sport Lehrdiplom

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

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom für Maturitätsschulen

► Fachdidaktik in Sport

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0203-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Sport A ■ <i>Beide Mentorierte Arbeiten Fachdidaktik Sport A und B müssen zusammen belegt werden.</i>	O	2 KP	4A	O. Graf
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und speziellen Lernzielen des Sportunterrichts in Projekt- oder Planungsform. Sie kennen unterschiedliche Lehr/Lernkonzepte und ihre Stärken und Schwächen und sind in der Lage, diese Konzepte situationsbezogen umzusetzen. Sie interessieren sich für die Bewegungslernprozesse und Denkprozesse von Lernenden. Sie lernen zu erkennen, dass Fehler der Lernenden einen momentanen Ausdruck ihrer biomechanischen Möglichkeiten darstellen. Sie berücksichtigen Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Forschung und kennen bei unterschiedlichen Inhalten verschiedene Zugänge als Grundlage für ihr Unterrichtsdesign und Unterrichtsplanung.				
Inhalt	Die Studierenden kennen die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen und können sie begründen. Sie wenden das Begriffssystem Sport an und kennen die Lehrmodelle des Sportunterrichts, anhand deren die epistemologische Natur des Sportunterrichts diskutiert wird. Sie lernen anhand von Projektplanungen die fächerübergreifenden Komponenten des Sportunterrichts kennen und vertiefen sich in Semester- oder Jahresplanungen im Sport. Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen Lernstufen der Lernenden kennen und vergleichen. Als Hintergrund dient eine detaillierte sportartenspezifische Analyse. Sie erlernen anhand von Bewegungsaufgaben die didaktische Anwendung der Bewegungslehre und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht.				
Skript	Skript Siehe www.ibws.ethz.ch				
Literatur	Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3				
557-0204-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Sport B ■ <i>Beide Mentorierte Arbeiten Fachdidaktik Sport A und B müssen zusammen belegt werden.</i>	O	2 KP	4A	O. Graf
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und speziellen Lernzielen des Sportunterrichts in Projekt- oder Planungsform. Sie kennen unterschiedliche Lehr/Lernkonzepte und ihre Stärken und Schwächen und sind in der Lage, diese Konzepte situationsbezogen umzusetzen. Sie interessieren sich für die Bewegungslernprozesse und Denkprozesse von Lernenden. Sie lernen zu erkennen, dass Fehler der Lernenden einen momentanen Ausdruck ihrer biomechanischen Möglichkeiten darstellen. Sie berücksichtigen Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Forschung und kennen bei unterschiedlichen Inhalten verschiedene Zugänge als Grundlage für ihr Unterrichtsdesign und Unterrichtsplanung.				
Inhalt	Die Studierenden kennen die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen und können sie begründen. Sie wenden das Begriffssystem Sport an und kennen die Lehrmodelle des Sportunterrichts, anhand deren die epistemologische Natur des Sportunterrichts diskutiert wird. Sie lernen anhand von Projektplanungen die fächerübergreifenden Komponenten des Sportunterrichts kennen und vertiefen sich in Semester- oder Jahresplanungen im Sport. Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen Lernstufen der Lernenden kennen und vergleichen. Als Hintergrund dient eine detaillierte sportartenspezifische Analyse. Sie erlernen anhand von Bewegungsaufgaben die didaktische Anwendung der Bewegungslehre und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht.				
Skript	Skript Siehe www.ibws.ethz.ch				

Literatur	Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P.& s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3
-----------	--

557-0315-00L	Fachdidaktik Sport I ■	O	4 KP	2V	R. Scharpf, O. Graf
	<i>Lehrdiplom-Studierende müssen die Fachdidaktik Sport I zusammen mit dem Einführungspraktikum Sport - LE 557-0210-00 - belegen.</i>				
Kurzbeschreibung	Sportpraktische Umsetzung der allg. Didaktik mit Planung, Durchführung und Auswertung der Themen aus allen sportspezifischen Bereichen des Unterricht an der Stufe Sek II.				
Lernziel	Die Studierenden: - setzen die Ziele aus der allg. Didaktik, bezogen auf Sportarten in der Schule um. - beherrschen Planung, Durchführung und Auswertung der Themen aus allen sportspezifischen Bereichen des Unterricht. - gewinnen einen Überblick über die Vorbereitung auf unterschiedliche Anforderungen als Lehrperson im Sport an der Stufe Sek II. - erproben verschiedene Unterrichtsstrukturen wie Lektion, Unterrichtseinheit, Epoche und ausser stundenplanmässige Einheiten im Sport.				
Inhalt	- sportpraktische Umsetzung der allg. Didaktik. - Planung, Durchführung und Auswertung der Themen aus allen sportspezifischen Bereichen des Unterricht an der Stufe Sek II. - Vorbereitung von Lektionen, Unterrichtseinheiten und Semesterplanungen. - Erprobung verschiedener Unterrichtsstrukturen wie Lektion, Unterrichtseinheit; Epoche und ausser stundenplanmässige Einheiten im Sport.				
Skript	Skript unter: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=117 >				
Literatur	Lehrmittel Sporterziehung, ESK 1997/98.				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrdiplom-Studierende müssen die Fachdidaktik Sport I zusammen mit dem Einführungspraktikum Sport - LE 557-0210-00 - belegen.				

► Berufspraktische Ausbildung in Sport

►► Berufspraktische Ausbildung (1. Fach)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0210-00L	Einführungspraktikum Sport ■	O	3 KP	6P	O. Graf, R. Scharpf
	<i>Das Einführungspraktikum Sport muss zusammen mit der Fachdidaktik Sport I - LE 557-0315-00L - belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Skript	Skript unter: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=117 >				
Literatur	Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P.& s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3				
Voraussetzungen / Besonderes	Zu allen Kapiteln des Moduls wird Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungstoffes ist. Siehe dazu www.ibsw.ethz.ch/lehre				

557-0208-00L	Unterrichtspraktikum Sport ■	O	8 KP	17P	O. Graf, R. Scharpf
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				

Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.
Skript	Skript unter: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=117
Literatur	Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes Zu allen Kapiteln des Moduls wird Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungsstoffes ist. Siehe dazu http://www.ibws.ethz.ch/education/intranetbscw Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.

557-0209-00L	Unterrichtspraktikum II Sport ■	W	4 KP	9P	R. Scharpf
Kurzbeschreibung	<i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i> Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum für den Erwerb des Lehrdiplom für Maturitätsschulen Sport. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbaubildung zum Lehrdiplom für Maturitätsschulen Sport absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnenen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
Skript	Skript unter: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=117				
Literatur	Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3				
Voraussetzungen / Besonderes	Zu allen Kapiteln der Veranstaltung wird Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungsstoffes ist. Siehe dazu http://www.ibws.ethz.ch/education/intranetbscw				

557-0215-00L	Berufspraktische Uebungen ■	O	2 KP	4G	R. Scharpf
Kurzbeschreibung	- Berufsfelder des Sportunterrichts erweitern. - Anwenden von speziellen Lehr- / Lernformen im Sportunterricht. - Projektarbeit im Freizeitsport und im Tourismus. - Anwendung der Didaktischen Handlungs- und Kernkompetenzen.				
Lernziel	Lernziel Die Studierenden wenden die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen im Unterricht an und können diese begründen. Sie können das Begriffssystem Sport und die Lehrmodelle des Sportunterrichts in den Schulalltag übertragen. Sie lernen anhand von Video-Auswertungen die Fragilität von Lernprozessen im Bereich der Bewegungslehre, kennen. Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen Lernstufen der Lernenden kennen und vergleichen. Als Hintergrund dient eine detaillierte sportartenspezifische Analyse. Sie erlernen anhand von Bewegungsaufgaben die didaktische Anwendung der Bewegungslehre und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht.				

Inhalt	Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und speziellen Lernzielen des Sportunterrichts. Sie kennen unterschiedliche Lehr/Lernkonzepte und ihre Stärken und Schwächen und sind in der Lage, verschiedene Konzepte situationsbezogen umzusetzen. Sie interessieren sich für die Bewegungslernprozesse und Denkprozesse von Lernenden. Sie lernen zu erkennen, dass Fehler der Lernenden einen momentanen Ausdruck ihrer biomechanischen Möglichkeiten darstellen. Sie begegnen den Lernschwierigkeiten mit dem Prinzip der «Variation im Sportunterricht» im Erschweren und Erleichtern der Lernaufgaben. Sie setzen ihr Wissenschaftswissen ein, um bewegungstheoretische oder bewegungspraktische Lernprozesse anzustoßen und zu begleiten. Sie berücksichtigen Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Forschung und kennen bei unterschiedlichen Inhalten verschiedene Zugänge als Grundlage für ihr Unterrichtsdesign. Sie implementieren wissenschaftsbasierte Methoden aus der allgemeinen Didaktik adäquat und fantasievoll und mit dem Ziel, den Unterricht nachhaltig zu gestalten. Sie können sich mündlich und schriftlich sachlich korrekt, verständlich und ansprechend ausdrücken. Sie wissen um die Genderproblematik und begegnen ihr v.a. im koedukativen aber auch im seedukativen Sportunterricht mit geeigneten Maßnahmen. Die exemplarisch ausgewählten Inhalte («WAS?») werden im Verlauf der Ausbildung immer auch unter dem Aspekt der stufenspezifischen Vermittlung («WOZU?» und «WIE?») betrachtet bzw. im Einführungspraktikum, in den Berufspraktischen Übungen und im Praktikum hospitiert und unterrichtet.
Skript	Skript unter: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=117
Literatur	Literatur Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3
Voraussetzungen / Besonderes	Zu allen Kapiteln der Veranstaltung wird Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungstoffes ist. Siehe dazu http://www.ibws.ethz.ch/education/intranetbscw

557-0211-01L	Prüfungslektion untere Stufe Sport ■	O	1 KP	2P	R. Scharpf, O. Graf
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion obere Stufe Sport" (557-0211-02L) belegt werden.</i>				

Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.

557-0211-02L	Prüfungslektion obere Stufe Sport ■	O	1 KP	2P	R. Scharpf, O. Graf
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion untere Stufe Sport" (557-0211-01L) belegt werden.</i>				

Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.

►► Berufspraktische Ausbildung (2 Fächer im 1-Schritt-Verfahren)

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0210-00L	Einführungspraktikum Sport ■	O	3 KP	6P	O. Graf, R. Scharpf
	<i>Das Einführungspraktikum Sport muss zusammen mit der Fachdidaktik Sport I - LE 557-0315-00L - belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitierten die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				

Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Skript	Skript unter: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=117				
Literatur	Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röhlig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röhlig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3				
Voraussetzungen / Besonderes	Zu allen Kapiteln des Moduls wird Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungstoffes ist. Siehe dazu www.ibsw.ethz.ch/lehre				
557-0212-00L	Unterrichtspraktikum Sport ■	O	6 KP	13P	O. Graf
	<i>Unterrichtspraktikum Sport für Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Sport als 1. Fach.</i>				
Kurzbeschreibung	Am Ende ihrer Ausbildung sollen die Studierenden die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag einsetzen und testen: Sie verbringen 3-5 Wochen in einer Schule, hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 30 Lektionen Unterricht. Dieses Praktikum wird ergänzt durch 10 hospitierte Lektionen, die in die mentorierte Arbeit in Fachdidaktik integriert sind.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Die Veranstaltung ist Teil des Ausbildungsbereichs Lehrdiplom für Maturitätsschulen Sport in der Ausbildung zum Lehrdiplom für Maturitätsschulen Sport. Die Studierenden sind am Schluss ihrer pädagogisch-didaktischen Ausbildung angelangt und werden nun erneut einer Praktikumslehrperson zugeteilt. Auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie vielfältige Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit ihre fachwissenschaftliche Kompetenz und die Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
557-0211-01L	Prüfungslektion untere Stufe Sport ■	O	1 KP	2P	R. Scharpf, O. Graf
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion obere Stufe Sport" (557-0211-02L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				
557-0211-02L	Prüfungslektion obere Stufe Sport ■	O	1 KP	2P	R. Scharpf, O. Graf
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion untere Stufe Sport" (557-0211-01L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				
557-0207-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Sport ■	W	4 KP	9P	O. Graf
	<i>Unterrichtspraktikum Sport NUR für Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Sport als 2. Fach.</i>				
	<i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				

Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Literatur	<p>Siehe www.ibws.ethz.ch</p> <p>Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern</p> <p>Hotz A., Qualitatives Bewegungskommen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996/1998/2</p> <p>Hotz A. & P. Disler, Schneisport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997, 157-166</p> <p>Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999</p> <p>Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999</p> <p>Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003</p> <p>Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3</p> <p>Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977)</p> <p>Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 1997</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Zu allen Kapiteln des Moduls wird Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungsstoffes ist. Siehe dazu http://www.ibsw.ethz.ch/education/didactics/sports/Vorlesungsunterlagen

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus (1. Fach)

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

►► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus I

In dieser Kategorie sind mindestens 6 KP zu erwerben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1033-00L	Sportgeschichte	W	2 KP	2V	M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.				
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.				
Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.				
Skript	Ein Skript für die aktuelle Veranstaltung wird abgegeben.				
Literatur	Literaturangaben für eine Vertiefung der Inhalte werden im Skript gemacht. Die Anschaffung von Spezialliteratur ist allerdings nicht notwendig.				
376-1107-00L	Sportpädagogik	W	2 KP	2V	S. Valkanover, E. Oswald, M. Schmidt
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen vertieft behandelt.				
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.				
Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind: <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Sportpädagogik - Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter - Leistungssport im Kindes- und Jugendalter - Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule - Ein zeitgemässer Schulsport - Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung, Spielerziehung 				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
376-1117-00L	Sportpsychologie	W	2 KP	2V	H. Gubelmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert (Weiterführung von Sportpsychologie I) und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.				
Lernziel	Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.				

Inhalt	Thematische Schwerpunkte: - Motivation: Von der Motivationspsychologie zum Zielsetzungstraining im Sport - Entwicklung aus wechselseitiger Beeinflussung von Individuum und Umfeld - Karriere im Leistungssport: Phasen eines «Sportlerlebens» - Trainer-Athlet-Interaktion: Was ist ein «guter Trainer»? - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene und ihre Auswirkungen im Sport				
Lernformen:	Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Eine abschliessende Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2010). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. (3. Aufl.), Aachen u.a.: Meyer & Meyer. Empfohlen: Zimbardo, P.G. & Gerrig, J.P. (2004). Psychologie. (16. Aufl.), München u.a.: Pearson.				
376-1127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V	M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.				
Lernziel	Die Vorlesung will: - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen.				
Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Sport und soziale Ungleichheit: Konsequenzen für die Gesundheitsförderung Sport und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Sport und Wirtschaft: Globalisierung und Kommerzialisierung Sport und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt				
Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSWEB.ch				
Literatur	- Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann.				
	Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.				
557-0205-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Sport A ■	O	2 KP	6A	R. Scharpf
	<i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Sport für Lehrdiplom.</i>				
Kurzbeschreibung	Pädagogische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule Heranführen an sportpädagogische geprägte Forschungsprojekte. Befähigung zu einem jugendgerechten Bewegungs- und Sportunterricht. Kompetente «Pädagogische Umsetzung» von Forschungsprojekten im Fachbereich Bewegung und Sport. Rückbindung der wissenschaftlichen Inhalte in den Schulunterricht.				
Lernziel	Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und speziellen Hintergründen von Forschungsprojekten und deren Umsetzung. Sie kennen unterschiedliche Bildungskonzepte der oben beschriebenen Fachbereiche, erkennen deren Stärken und Schwächen und sind in der Lage, verschiedene Konzepte situationsbezogen umzusetzen. Sie interessieren sich für die Prozesse und Denkprozesse der Erziehung und Forschung Im Sport in der Schweiz. Sie setzen ihr Wissenschaftswissen ein, um schul- oder bildungspolitische Denkprozesse anzustoßen und zu begleiten. Sie interessieren sich für die Prozesse der Forschung Im Sport Sie begegnen dem Forschungsinteresse der Schüler mit dem Wissenshintergrund aus Sportpsychologie, Sportsoziologie, Sportpädagogik und Sportgeschichte.				
Inhalt	Die Studierenden wenden die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen im Unterricht an und können diese begründen. Sie interessieren sich für die Prozesse der Forschung Im Sport Sie erlernen anhand von Projektaufgaben die didaktische Anwendung der Sportpsychologie, Sportsoziologie, Sportpädagogik und Sportgeschichte und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht. Sie setzen ihr Wissenschaftswissen ein, um bei den Lernenden Denkprozessen anzustoßen und zu begleiten.				
Skript	Skript unter: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=117				
Literatur	Literaturverweise erfolgen jeweils in den gewählten Fachbereichen				
Voraussetzungen / Besonderes	Auswahl von 2 aus 4 Angeboten: a) Motor-Learning im Sport (Fachbereich Sportpsychologie) - Vorlesung - Praktische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule b) Sport im Spannungsfeld zwischen Ethik und Kommerz (Fachbereich Sportsoziologie) - Vorlesung - Praktische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule c) Mehrperspektivität im Sportunterricht (Fachbereich Sportpädagogik) - Vorlesung - Praktische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule d) Historische Entwicklung der Lehr und Lernmodell im Sportunterricht (Fachbereich Sportgeschichte) - Vorlesung - Praktische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule Alle Wahlfachangebote beinhalten: - Sportwissenschaftliche Fachpraxis - Praktische Umsetzung der Erkenntnisse für die Schule				

►► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus II

In dieser Kategorie sind mindestens 6 KP zu erwerben.

Weitere Fächer müssen aus der Sportpraxis Vertiefungsausbildung und Spezialisierungsausbildung gewählt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0206-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Sport B ■	O	2 KP	4A	R. Scharpf
	<i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit</i>				

Kurzbeschreibung	<i>pädagogischem Fokus Sport für Lehrdiplom.</i> Aufarbeitung sportmotorischer Forschungsprojekte und fachwissenschaftlicher Inhalte. Kompetente «Pädagogische Umsetzung» von Forschungsinhalten. Die Fachwissenschaftliche Vertiefung II orientiert sich an den Leitideen des kognitiven, konditionellen und koordinativen Aspekts der Bewegung.
Lernziel	Die Studierenden erlernen anhand von Bewegungsaufgaben die didaktische Anwendung der Bewegungslehre und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht Sie begegnen den Lernschwierigkeiten der Schüler mit dem Wissenshintergrund aus der Bewegungs- und Trainingswissenschaft. Sie lernen anhand von Video-Auswertungen die Fragilität von Lernprozessen im Bereich der Bewegungslehre kennen. Sie berücksichtigen Erkenntnisse aus der sportmotorischen Forschung und kennen bei unterschiedlichen Inhalten verschiedene Zugänge als Grundlage für ihr Lehrverhalten Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen Lernstufen der Lernenden kennen und vergleichen. Als Hintergrund dient eine detaillierte sportartenspezifische Analyse. Sie erwerben eine hohe fachwissenschaftliche Kompetenz
Inhalt	Die Studierenden wenden die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen im Unterricht an Maturitätsschulen unter fachwissenschaftlichen Kriterien an. Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen sportwissenschaftlichen Bereichen kennen und vergleichen. Sie entscheiden sich für die ihnen naheliegenden Fachbereiche der Sportmotorik.
Skript	Skript unter: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=117 >
Literatur	Wird in den einzelnen Fachbereichen verwiesen
Voraussetzungen / Besonderes	Projektarbeit im gewählten Fachbereich auf Vertiefungs oder Spezialisierungsniveau: Kognitive Aspekte der Leistung (Fussball-, Basketball-, Handball-, Volleyball- und Unihockey-Fachausbildung auf Vertiefung und Spezialisierungsniveau) Konditionelle Aspekte (Sommeroutdoor-, Schwimm-, Fitness- und Leichtathletik-Fachausbildung auf Vertiefung und Spezialisierungsniveau) Koordinative Aspekte (Winteroutdoor-, Tanz-, Gymnastik- und Geräte-Fachausbildung auf Vertiefung und Spezialisierungsniveau)

*siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Vertiefungsausbildung*

► Wahlpflicht

In dieser Kategorie sind mindestens 6 KP zu erwerben.

Die Fächer müssen aus der Sportpraxis Vertiefungsausbildung und Spezialisierungsausbildung gewählt werden.

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren:

a) Die LE 557-0215-00L "Berufspraktische Übungen" muss als obligatorisches Wahlpflichtfach absolviert werden.

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

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

*Siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Vertiefungsausbildung*

► Sportpraxis

Fachwissenschaftliche Voraussetzung für den Erhalt des Lehrdiploms in Sport - oder mit Sport als Erstem Fach bei einem Lehrdiplom in zwei Fächern - ist ein universitärer Master-, Diplom- oder Lizentiat-Abschluss in Bewegungswissenschaften und Sport. Darüber hinaus ist eine Sportpraxis im Umfang von 56 KP erforderlich, die teilweise im Rahmen des Bachelor- und Master-Studiums absolviert werden kann.

►► Assessments

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0103-00L	Assessment II Leisten / für Sportpraxisausbildung ■ O <i>Nur für Gesundheitswissenschaften und Technologie BSc</i>	O	2 KP	2G	A. Krebs, S. Nüssli, S. Schoch
Kurzbeschreibung	Das Assessment II Leisten ermöglicht den Zugang zu den Grundlagenausbildungen Leichtathletik, Fitness, Schwimmen, Eissport und Trendsport. Ziel ist der Erwerb von wesentlichen Grundfertigkeiten, welche für die Sportartenausbildungen erforderlich sind.				
Lernziel	Das Assessment dient der Überprüfung der konditionellen Leistungsfähigkeit der Studierenden sowie der Fertigkeiten in den Sportarten Leichtathletik und Fitness als Grundlage zum erfolgreichen Bestehen der jeweiligen Grundausbildungen.				
Inhalt	Im Assessment II Leisten werden einige Elemente der Sportarten Fitness und Leichtathletik erworben. Unter anderem Grundschnitte Aerobic, wesentliche Übungen zur Körperkräftigung, Gewandtheit, Hochsprung, Kugelstossen und Ausdauer.				
Voraussetzungen / Besonderes	Kenntnisse (Schulniveau) in den Sportfächern Fitness und Leichtathletik werden ebenso vorausgesetzt wie angemessene konditionelle Fähigkeiten.				
557-0101-00L	Assessment I Gestalten / für Sportpraxisausbildung ■ O <i>Nur für Gesundheitswissenschaften und Technologie BSc</i>	O	2 KP	2G	B. Mattli Baur, M.-M. Jäggi, C. König
Kurzbeschreibung	Das Assessment I Gestalten ermöglicht den Zugang zu den Grundlagenausbildungen Gerätetunen/Trampolin, Akrobatik, Tanz, Schneesport und Outdoor. Es werden Bewegungsgrundformen an verschiedenen Geräten, in der Akrobatik, in der Rhythmisierung und im Tanz erworben und in Verbindungen individuell und kooperativ nach qualitativen Kriterien gestaltet.				
Lernziel	Die Studierenden sollen: - Gerätebezogene Bewegungsgrundformen erwerben und festigen und in Kombinationen anwenden und gestalten, - ihre eigenen Kräfte und die entstehenden Kraftwirkungen differenziert nutzen, um den schwingenden, fliegenden, fallenden und sich drehenden Körper gezielt zu bewegen, - Orientierungssicherheit und Gleichgewicht in Drehungen und Flugphasen erlangen. - Rhythmus einer Musik erkennen - Vorgegebene Schrittfolgen kopieren und eigene entwerfen - Bewegungsabfolge in der Gruppe ausführen				
Inhalt	- Rhythmisierte Erwerb spezifischer Voraussetzungen für die Akrobatik zu Musik - Daily Basics - Koordinativ akzentuierte Lageveränderungen auf dem Trampolin - Verbindung von grundlegenden Bewegungsformen an den Schaukelringen - Gerätebahn - Rhythmisch akzentuierte Bewegungsfolge in einer Kleingruppe - vorgegebene Schrittfolgen mit eigenen kombinieren, Gruppenchoreografie - Bewegungsfolge zur Musik in der Gruppe				
Skript	Unterlagen stehen während des Semesters fortlaufend elektronisch zur Verfügung				

►► Grundausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0412-01L	Tanz I ■ <i>Voraussetzung: Praktika BWS I-III oder Assessment I Studiengang HST abgeschlossen.</i>	W	2 KP	2G	C. König
Kurzbeschreibung	<i>Obligatorisch für LD Sport neues Reglement!</i> Der Tanz und die Bewegung beinhalten Ausdruck, Kraft, Ausdauer, Geschmeidigkeit, Flexibilität, rythmische Bewegungsabläufe, Koordination und Tanzphrasen mit Musik - gepaart mit Kreativität. Einführung in diese Aspekte.				
Lernziel	- Freude am Tanzen wecken und/oder fördern				
Inhalt	- Ohne tänzerische Voraussetzungen mit Freude erleben können, was Tanzen sein kann: Tanzen, tanzen, tanzen- erleben, was für Möglichkeiten es von einfach bis anspruchsvoll gibt				
	- Einblick in verschiedene Tanzstilrichtungen				
	- Verbesserung der eigenen Tanztechnik in den Themen, die angeboten werden: Eigene Fertigkeiten und Kenntnisse erwerben oder erweitern				
	- Bewegungsvielfalt-, und Repertoire erweitern				
	- Verbesserung der koordinativen Kompetenzen mit Hilfe von Musik				
	- Musik ordnen und Charakter der Musik heraushören können				
	- Tanz fördert ein verstärktes Körper- und Haltungsbewusstsein, ganzheitliche Persönlichkeitsbildung und fördert die Körpersprache: Ausdrucksmittel für Emotionen				
	- Kennenlernen von verschiedenen Tanzstile: HipHop/Streetdance, Jazz, Jive (RNR), Salsa...				
	- Grundlagen von Techniken einzelner Tanzstile kennenlernen und verbessern				
	- Erarbeiten von Tanzkombinationen				
	- Der Tanz und die Bewegung beinhalten Ausdruck, Kraft, Ausdauer, Geschmeidigkeit, Flexibilität, rhythmische Bewegungsabläufe, Koordination und Tanzphrasen mit Musik- gepaart mit Kreativität und Lebensfreude				
557-0433-00L	Geräteturnen und Trampolin I ■ <i>Voraussetzung: Praktikum BWS I (BSc BWS) oder Assessment I BSc HST abgeschlossen.</i>	W	2 KP	2G	B. Mattli Baur, M.-M. Jäggi
Kurzbeschreibung	<i>Obligatorisch für LD Sport neues Reglement!</i> Bewegungsgrundformen (Kernbewegungen) bzw. die diesbezüglichen Aktionen und Funktionen an Geräten, am Boden und in der Akrobatik kennen, verstehen und in Verbindungen individuell und kooperativ nach qualitativen Kriterien gestalten.				
Lernziel	Die Studierenden sollen: - Gerätebezogene Bewegungsgrundformen erwerben und festigen und in Kombinationen anwenden und gestalten, - ihre eigenen Kräfte und die entstehenden Kraftwirkungen differenziert nutzen, um den schwingenden, fliegenden, fallenden und sich drehenden Körper gezielt zu bewegen, - Orientierungssicherheit bzw. Raumorientierung in Drehungen und stützlosen Phasen (Flug) erlangen - soziale Verhaltenskompetenzen (helfen, beobachten, beraten) in Kleingruppen sensibilisieren.				
Inhalt	- Strukturverwandtschaften (Umschwünge, freie und gestützte Überschläge) in Rotationen zw. - Kooperation in akrobatischen Formen zu dritt in der Gerätebahn - Kern-Posen als motorisches Basistraining - Vielfalt von Lageveränderungen über den Handstand - Bewegungsgrundformen und -verbindungen an Barren, Reck, Boden und Schaukelringen - Stütz- und Sprungformen in Schwebestütz-, Handstand- und Überschlagbewegungen.				
Literatur	- Ballreich R. / Baumann W.: Grundlagen der Biomechanik des Sports, Stuttgart 1988. - Bucher W. (Hrsg.): 1008 Spiel- und Übungsformen im Geräteturnen, Schorndorf 2000. - Gerling I.E.: Kinder Turnen - Helfen und Sichern, Meyer 2001. - Gerling I.E.: Basisbuch Geräteturnen für alle; Meyer 2005. - Meinel K. / Schnabel G.: Bewegungslehre - Sportmotorik, Südwest 2004. - STV / ESSM: Kernposenkonzept, Aarau 2000.				
557-0503-01L	Basketball I ■ <i>Voraussetzung: Praktika BWS I-III oder Assessment III Studiengang HST abgeschlossen.</i>	W	2 KP	2G	C. H. Schaudt
Kurzbeschreibung	<i>Obligatorisch für LD Sport neues Reglement!</i> Basketball - Grundausbildung: Technische Grundlagen: Wurf, Pass, Dribbling, unter Berücksichtigung der sportart-spezifischen Regeln. Taktische Grundlagen: 1 : 0, 1 : 1, 2 : 1, 2 : 2, 3 : 3, implizierend 5 : 5				
Lernziel	Grundlagen des Basketball-Spiels (Technik und Taktik) bis auf die Stufe 3 gegen 3. Das Spiel 5 gegen 5 ist mit diesen Inhalten problemlos spielbar, kommt aber in der Veranstaltung nur marginal zum Zug.				
Inhalt	Technische Grundlagen: Wurf, Pass, Dribbling, unter Berücksichtigung der sportart-spezifischen Regeln. Taktische Grundlagen: 1 : 0, 1 : 1, 2 : 1, 2 : 2, 3 : 3, implizierend 5 : 5				
Skript	-				
Literatur	Phelps, Richard; Walters, John; Bourret, Tim: Basketball für Dummies. Weinheim, Wiley-VCH, 2003. ISBN 10: 3-527-70107-9 Braun, Reiner; Goriss, Anke; König, Stefan: Doppelstunde Basketball. Unterrichtseinheiten und Stundenbeispiele für Schule und Verein. Schorndorf, Verlag Karl Hofmann, 2004. ISBN 3-780-0511-1 J&S Leiterhandbuch (Bezugsquelle: J&S-Amt des Heimatkantons) Chervet, Michel: Basketball. Die Grundelemente im Angriff. Video. Magglingen, BASPO, 2003 (CHF 34.-). Bezug über video@baspo.admin.ch				
557-0514-01L	Fussball Frauen I ■ <i>Voraussetzung: Praktika BWS I-III oder Assessment III</i>	W	2 KP	2G	W. Malzach

Studiengang HST abgeschlossen.

Kurzbeschreibung	<i>Obligatorisch für LD Sport neues Reglement!</i> Vom 1:1 zum 7:7. Erlernen der Technik. Auseinandersetzung mit taktischen Handlungen. Spiel- und Organisationsformen.
Lernziel	Die Studentinnen können alle technischen Elemente (Jonglieren, Ballführen, Pass, Torschuss) ausführen. Die Studentinnen sind fähig, die verschiedenen Techniken in den Spielformen anzuwenden.
Inhalt	Technikübungen (Jonglieren, Ballführen, Pass, Torschuss). Spiel- und Übungsformen. Spiel- und Technikprüfung.
Skript	GA (Grundausbildung), Walter Malzach

557-0514-03L	Fussball Männer I ■	W	2 KP	2G	H. A. Russheim
	<i>Voraussetzung: Praktika BWS I-III oder Assessment III Studiengang HST abgeschlossen.</i>				
Kurzbeschreibung	<i>Obligatorisch für LD Sport neues Reglement!</i> Erwerb, Festigung und Anwendung elementarer Grundbewegungen im Fussball.				
Lernziel	Weiterentwicklung der individuellen Voraussetzungen und Vermittlung fussballspezifischer Methodik/Didaktik stehen im Mittelpunkt dieser Lerneinheit. In diesem Kurs werden die elementaren te/ta Bewegungen erworben, gefestigt und angewandt. Die Vermittlung der fussballspezifischen Methodik/Didaktik sowie das Weiterentwickeln der individuellen Voraussetzungen im Bereiche des Fussballs stehen im Mittelpunkt dieser Lerneinheit.				
Inhalt	Technik: Dribbling, Kurzpassspiel (Zuspiel/Flachpass, Ballan- und -mitnahme), Torschuss (nach Dribbling/Zuspiel). Individualtaktik: offensives/defensives 1:1, Freilaufen, Anbieten, Ballhalten				
Literatur	Spielformen, die das Erwerben/Festigen der oben aufgeführten Elemente/Bewegungen unterstützen sowie zum allgemeinen Spielverständnis beitragen. - Bucher, Walter (Hrsg.) 1020 Spiel- und Übungsformen im Kinderfussball, 7. unveränderte Auflage 2011, Hofmann-Verlag, Schorndorf				
Voraussetzungen / Besonderes	- Knäbel, P., Truffer, B., Kern, R.: Broschüre Kinderfussball-Konzept SFV 1. Voraussetzungen: fussballerisches Können, basierend auf Assessment Bereitschaft, Lücken durch individuelles Training zu schliessen. 2. Nach dem Kurs können Sie das Diplom D erlangen, sofern sie nicht mehr als 1 Absenz in speziell bezeichneten Lektionen aufweisen.				

557-0533-01L	Unihockey I ■	W	2 KP	2G	B. Beutler, F. Ungrad
	<i>Voraussetzung: Praktika BWS I-III oder Assessment III Studiengang HST abgeschlossen.</i>				
Kurzbeschreibung	<i>Obligatorisch für LD Sport neues Reglement!</i> Erleben des Sportspiels Unihockey Praktisches erarbeiten der Spielfähigkeiten und -fertigkeiten fürs Sportspiel Unihockey Individuelle Verbesserung der persönlichen Fähigkeiten Erarbeiten und Verknüpfen der Praxis mit der Theorie				
Lernziel	Erarbeiten der Spielfähigkeiten und -fertigkeiten fürs Sportspiel Unihockey Individuelle Verbesserung der persönlichen Fertigkeiten Erfahrungsgewinn als Grundlage zur Verbindung von Praxis mit Theorie				
Inhalt	Von der Spielidee zu den Spielfähigkeiten und Spielfertigkeiten Individuelle Fertigkeitsschulung der einzelnen Spilsportfertigkeiten Ballführen, Passen, Schiessen Spielfertigkeitsentwicklung vom Leichten zum Schwierigen an ausgewählten Beispielen Sportspielübergreifende Fähigkeits- und Fertigkeitsschulung Integrierte Spielentwicklung Spiel- und Bewegungsanalyse Regelkenntnis Beurteilung: in 3 Praxis-Übungen (zählen zu 2/3) und Spiel (zählt zu 1/3)				
Skript	Der Unterricht basiert auf dem Buch "unihockey basics" von B.Beutler, Mark Wolf.				
Literatur	"unihockey basics", B.Beutler, M.Wolf, ingold verlag, 3360 Herzogenbuchsee, 2004. Herausgeber: SVSS, Schweizerischer Verband für Sport in der Schule offizielles Lehrmittel des Schweizerischen Unihockey Verbandes ISBN 3-03700-043-0				
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte eigenen Unihockeystock mitbringen!				

557-0603-00L	Schneesport I ■	W	2 KP	2G	P. Disler
	<i>Voraussetzung: Praktikum BWS I (BSc BWS) oder Assessment I BSc HST abgeschlossen.</i>				
Kurzbeschreibung	<i>Obligatorisch für LD Sport neues Reglement!</i> Ausbildung in den Disziplinen des Wintersports (Skifahren oder Snowboard)				
Lernziel	Die Studierenden: - erfahren die Disziplinen des Wintersports. - gewinnen Einsicht ins Fahren abseits von Pisten				
Inhalt	Ski alpin, anwenden und variieren der pers. Technik Snowboard, anwenden und variieren der pers. Technik Wettkampf, Springen, Riesenslalom, erwerben und anwenden Einsicht ins Fahren abseits von Pisten				

Voraussetzungen / Besonderes: Voraussetzungen: Praktikum BWS I oder Assessment I im Studiengang HST.

557-0609-00L Trendsport ■ **W** **2 KP** **2G** **R. Scharpf, O. Graf**
Voraussetzung: Praktika BWS I-III, Assessment II Studiengang HST oder im Studiengang LD Sport eingeschrieben.

Obligatorisch für LD Sport neues Reglement!

Kurzbeschreibung In diesem Kurs lernen Studierende neue Spiel- und Sportdisziplinen kennen, die in den letzten Jahren im Sportunterricht Einzug gehalten haben, in der Ausbildung künftiger Lehrpersonen aber noch nicht berücksichtigt sind

Lernziel Die Teilnehmenden besitzen die nötigen Grundkenntnisse, um die behandelten Sportarten ausüben und vermitteln zu können.

Inhalt Einführung und praktische Umsetzung neuer Sportarten wie Badminton, Touch, Flagball, Kampfspiele etc.

Skript Vortragsfolien, Arbeitsmaterialien und Vorlagen werden semesterbegleitend in MyStudies abgelegt.

Voraussetzungen / Besonderes Voraussetzung: Assessment II Studiengang HST absolviert oder im Studiengang LD Sport eingeschrieben.

►► Vertiefungsausbildung

Nummer **Titel** **Typ** **ECTS** **Umfang** **Dozierende**

557-0405-00L Gymnastik II ■ **W** **2 KP** **2G** **J. Eng**
Voraussetzung: Abgeschlossene Grundausbildung

Kurzbeschreibung - Haltungsschulung
 - Körperanalyse
 - Modellhaltung und Abweichungen
 - Trainingsformen zur Haltungsveränderung
 - Entspannung/Regeneration

Lernziel Vertiefen relevanter Leistungsfaktoren beim prophylaktischen Training von Gymnastik+Haltung
 Erwerben von Fertigkeiten, Taktik, Methodik im Haltungsbereich und Prophylaxe

Inhalt - Haltungsschulung
 - Gelenkmessungen
 - Mobilisationen
 - Haltungsanalyse (Status)
 - Wahrnehmungsschulung
 - Trainingsformen zur Haltungsveränderung
 - Gleichgewicht
 - Stabilisation
 - Tonusregulation
 - propriozeptives Training
 - Massnahmen bei Haltungsdeformationen (Scoliose, X-/ O-Beine, etc.)
 - aktive und passive Beweglichkeit

Skript Skript wird im Unterricht abgegeben

Literatur - Funktionelle Bewegungslehre, S.Klein-Vogelbach, Springer Verlag
 - Koordinationstherapie, Propriozeptives Training, Häfeliger/Schuba, Meyer Verlag
 - Taschenatlas der Anatomie, Bewegungsapparat, W.Platzer, Thieme Verlag
 - Optimales Training, J.Weineck, Erlangen, Spitta Verlag
 - Sportbiologie, J.Weineck, Erlangen, Perimed Verlag
 - Sportanatomie, J.Weineck, Erlangen, Perimed Verlag

Voraussetzungen / Besonderes Lernkontrollen
 Anwesenheit nach ETH Regelung
 Gelenkmessungen, Status, aktive-passive Beweglichkeit, Erarbeiten einer praktischen Gestaltung

Prüfungsanforderungen
 Praxis: Gestaltung demonstrieren
 Theorie: Haltungsbeispiel lösen und Fragen über Inhalte des Skript beantworten

557-0516-03L Fussball II ■ **W** **2 KP** **2G** **H. A. Russheim, P. C. Humbel**
Voraussetzung: Abgeschlossene Grundausbildung Fussball

Kurzbeschreibung Erwerb, Festigung erweiterter Techniken und Anwendung elementarer Grundbewegungen im Fussball.

Weiterentwicklung der individuellen Voraussetzungen und Vermittlung fussballspezifischer Methodik/Didaktik stehen im Mittelpunkt dieser Lerneinheit.

Lernziel In diesem Kurs werden die elementaren te/ta Bewegungen gefestigt und angewandt.
 Erwerb/Festigung der erweiterten Techniken.
 Die Vermittlung der fussballspezifischen Methodik/Didaktik sowie das Weiterentwickeln der individuellen Voraussetzungen im Bereiche des Fussballs stehen im Mittelpunkt dieser Lerneinheit.

Inhalt Technik:
 Grundbewegungen: Dribbling/Finten, Kurzpassspiel (Zuspiel, Ballan- und -mitnahme, Torschuss).
 Erweiterte Bewegungen: Langpass, Einwurf, Kopfball
 Komplexaufgaben
 Individualtaktik:
 offensives/defensives 1:1, Freilaufen, Anbieten
 Gruppentaktik:
 offensives/defensives 2:1 / 2:2 / 3:3, Doppelpass, Hinterlaufen, Kreuzen, Spielverlagerung, Konter; Spielanlage im 5:5 bis 7:7

Spielformen, die das Erwerben/Festigen der oben aufgeführten Elemente/Bewegungen unterstützen sowie zum allgemeinen Spielverständnis beitragen.

Methodik/Didaktik:
 Fussballtraining mit Jugendlichen

Literatur - Broschüre: Truffer, Bruno: Fussball Grundlagentraining, baspo, Magglingen 2011. Bestell-Nr. 30.261.500 d

- J+S Ordner Fussball

Voraussetzungen / Besonderes 1. Diese Lerneinheit wird von Peter Humbel und Heinz Russheim gemeinsam gehalten. Ansprechpartner im HS13 P.Humbel.

557-0555-00L	Basketball II ■ <i>Voraussetzung: Abgeschlossene Grundausbildung Basketball</i>	W	2 KP	2G	R. Maggi
Kurzbeschreibung	Festigung der technischen Fertigkeiten. Aufbauend wird das situationsgerechte Verhalten in der individuellen Verteidigung weiter ausgebildet. Einführung des vortaktischen Elementes "indirekter Block". Zudem wird die Position des Innenspielers Angriff/Verteidigung thematisiert. Während des Spiels steht die Teamführung im Unterricht im Zentrum - Verknüpfung der Rollen Lehrer/Coach/Schiedsrichter.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung und Festigung der individuellen technischen Fertigkeiten - Teilnehmer kennen die taktischen und technischen Eigenheiten des indirekten Blocks. - Teilnehmer können in der individuellen Verteidigung situationsgerecht reagieren und den Angriff erschweren. - Teamführung innerhalb des Spiels und im Sportunterricht 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Individuelle Grundlagen Passen/Fussarbeit/Dirbbling/Wurf - Grundlagen in der individuellen Verteidigung on-ball/off-ball/Schnitt stoppen - Grundlagen im Angriff Schneiden/Freilaufen/Abschluss - Bewegungen der Innenspieler - indirekter Block - Spielleitung im Unterricht - Vermischung von Lehrer/Coach/Schiedsrichter 				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - NEUMANN, H.: Basketballtraining, Meyer&Meyer Verlag 1990 - HAGENDORN, NIEDLICH, SCHMIDT: Basketball-Handbuch, rororo 1985 -Script VF Basketball, aktuell 				
557-0545-00L	Volleyball II ■ <i>Voraussetzung: Abgeschlossene Grundausbildung Volleyball</i>	W	2 KP	2G	J. Albrecht
Kurzbeschreibung	- Das Volleyballspiel durch die Handlungsketten der einzelnen Spielpositionen kennenlernen				
Lernziel	- Spielfähigkeit im Spiel 6:6 ohne Spezialisierung (System 3-2-1, Zuspiel Pos.1) erlangen				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Das Volleyballspiel durch die Handlungsketten der einzelnen Spielpositionen kennenlernen - Spielfähigkeit im Spiel 6:6 ohne Spezialisierung (System 3-2-1, Zuspiel Pos.1) erlangen - Alle Grundtechniken, speziell Zuspiel, Block+Verteidigung - Taktik: Erarbeiten der Handlungsketten, Angriff auf 3 Netzpositionen/Zuspiel von Position 1, Spielbeobachtung - Methodik: Erschweren und Erleichtern von Trainingsformen, Korrekturverhalten verbessern 				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - PAPAGEORGIOU/CZIMEK: "Volleyball Spielerisch Lernen" - PAPAGEORGIOU/SPITZLEY: "Volleyball Grundlagenausbildung" - PAPAGEORGIOU/SPITZLEY "Leistungsvolleyball" - PAOLINI M.: "Volleyball from young player to champions" - MEYNDT/BEUTELSTAHL: Richtig Volleyball - Halle und Beach" 				
557-0605-00L	Schneesport II ■ <i>Voraussetzung: Schneesport I absolviert!</i>	W	2 KP	2G	P. Disler
	<i>Nur für Studierende BWS+HST!</i>				
Kurzbeschreibung	Vertiefende Ausbildung in den Wahl-Schneesportarten (Ski/ Sb) und Erweitern des Transferkönnens in den Bereichen Telemark oder Wettkampf				
Lernziel	Einstieg in die Offpistausbildung mit erwerben von Kenntnissen und Erfahrungen in der Tourenplanung und -durchführung und im Umgang mit der Natur.				
Inhalt	<p>Schneesportarten (Ski/ Sb):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefen und erweitern der Erfahrung und Fertigkeiten im Schneesportbereich und in der pers.Technikkompetenz der gewählten Sportart. - Erweitern des Transferkönnens in den Bereichen Telemark oder Wettkampf <p>Offpistausbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erwerben von Kenntnissen und Erfahrungen in der Tourenplanung und -durchführung und im Umgang mit der Natur. <p>Schneesportarten (Ski/ Sb):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine und spezifische Ausbildung der pers.Technikkompetenz in der gewählten Sportart. - Telemark oder Wettkampf als Erweiternde Technikerfahrungen. <p>Offpistausbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tourenplanung und -durchführung - Umgang mit der Natur - Lawinenprofilaxe 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Schneesport I absolviert.				
557-0426-00L	Fitness II <i>Voraussetzung: Abgeschlossene Grundausbildung Fitness.</i>	W	2 KP	2G	M. Frei, C. Romano
Kurzbeschreibung	Vertiefungsausbildung Fitness; relevante Leistungsfaktoren beim Training der körperlichen Fitness. Erwerben von Fertigkeiten, Taktik, Methodik im Fitness- und Aerobicsbereich. Kennenlernen und Schulen aktueller und prophylaktischer Trainingsaspekte.				
Lernziel	Vertiefen relevanter Leistungsfaktoren beim Training der körperlichen Fitness				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Erwerben von Fertigkeiten, Taktik, Methodik im Fitness- und Aerobicsbereich - Kennenlernen und Schulen aktueller und prophylaktischer Trainingsaspekte im Fitnessbereich - Fittestests im Fitnessbereich - Krafttrainings- und Ausdauergeräte - Trainingsprogramme im Fitnessbereich für Kraft, Ausdauer und Beweglichkeit - Programmanpassungen bei Problemen am Bewegungsapparat - Einführung von Personen an Fitnessgeräten - Funktionelle Anatomiekenntnisse im Fitnessbereich - Aerobics: Aufbau und Einführung von Aerobicblöcken 				
Skript	Wird im Unterricht abgegeben				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Skript GA Fitness, GA+VA Gymnastik und Haltung - Taschenatlas der Anatomie, Bewegungsapparat, W.Plutzer, Thieme Verlag - Optimales Training, J.Weineck, Erlangen, Spitta Verlag - Sportbiologie, J.Weineck, Erlangen, Perimed Verlag - Sportanatomie, J.Weineck, Erlangen, Perimed Verlag - ASVZ Trainingslehre, erhältlich in Polybuchhandlung ETH 				

Voraussetzungen / Prüfungsanforderungen
 Besonderes Praxis: Training und Einführung an Fitnessgeräten demonstrieren, Aerobicblock aufbauen können
 Theorie: Fragen über Inhalte des Fitness-Vorlesungsskripts beantworten

Lernkontrollen
 Anwesenheit nach ETH Regelung
 Fitnessstraining: Praktische Trainingserfahrung an Fitnessgeräten
 Aerobics: Demonstrieren und aufbauen eines Aerobicblockes

557-0434-01L	Akrobatik II ■	W	2 KP	2G	B. Mattli Baur, M.-M. Jäggi
<i>Voraussetzung: Abgeschlossene Grundausbildung.</i>					
Kurzbeschreibung	Erweiterte Bewegungsformen (Kernbewegungen) bzw. die diesbezüglichen Aktionen und Funktionen am Boden, auf der Tumbling-Bahn (Airtrack), in der Akrobatik, in der Partnerakrobatik und im Freerunning kennen, verstehen und in Verbindungen individuell und kooperativ nach qualitativen Kriterien gestalten.				
Lernziel	Die Studierenden sollen: - Erweiterte Bewegungsformen erwerben und festigen und in Kombinationen anwenden und gestalten - ihre eigenen Kräfte und die entstehenden Kraftwirkungen differenziert nutzen, um den schwingenden, fliegenden, fallenden und sich drehenden Körper gezielt und ökonomisch zu bewegen - Orientierungssicherheit bzw. Raumorientierung in Drehungen und stützlosen Phasen (Flug) erlangen - soziale Verhaltenskompetenzen (helfen, beobachten, beraten) in Kleingruppen sensibilisieren - in kreativer Gestaltung zu dritt eine Darbietung zu Musik zusammenstellen und vorführen				
Inhalt	- Freerunning - kreative und kooperative Motivgestaltung in Kleingruppen zu Musik - Bewegungsformen und -verbindungen am Boden, auf der Tumbling-Bahn (Airtrack) und an der Wand - Stütz- und Sprungformen zur kunstvollen Überwindung von Hindernissen - methodisch didaktische Inputs				

►► Fremdausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0450-00L	Rettungsschwimmen Brevet I SLRG ■ <i>Erwerb des Brevet I oder neu Brevet Basis Pool und Brevet Plus Pool der SLRG (inkl. CPR) bei einer Sektion der Schweizerischen Lebensrettungsgesellschaft. Fremdausbildung! Wird nur im Lehrdiplom Sport angerechnet!</i>	O	2 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Erwerb des Brevet I Rettungsschwimmen bei einer Sektion der Schweizerischen Lebensrettungsgesellschaft SLRG. Nähere Informationen unter www.slrg.ch				
Lernziel	Erkennen von Gefahren im, am und auf dem Wasser Kenntnis und Umgang mit Rettungsgeräten Befreiungs- und Appschlepptechniken Orientierung unter Wasser Bergen einer Person Grundwissen in Anatomie und Nothilfe				
557-0451-00L	Samariterausweis ■ <i>Erwerb des Samariterausweises Informationen zur Ausbildung unter www.samariter.ch Fremdausbildung! Wird nur im Lehrdiplom Sport angerechnet!</i>	O	2 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Erwerb des Samariterausweis (SSB) Voraussetzung: Nothilfekurs. Weitere Informationen unter www.samariter.ch . (Fremdausbildung)				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> * einen Verletzten beurteilen und die lebensrettenden Sofortmassnahmen ausführen * eine Wundversorgung mit aktuellem Verbandmaterial vornehmen * die Merkmale einer Verstauchung, Zerrung oder Verrenkung aufzählen und Erste-Hilfe-Massnahmen anwenden * Festhalteverbände mit gängigem Material vornehmen * die Funktion von Atmungssystem und Blutkreislauf erklären * die Symptome von Vergiftungen nennen * die Zeichen akuter Erkrankungen aufzählen * den Inhalt einer Apotheke zusammenstellen * Sicherheitsmassnahmen im Alltag vornehmen 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> * Hautverletzungen * Wundinfektion / Blutvergiftung * Stürze im Alltag (Verstauchungen, Prellungen, Quetschungen) * Sportverletzungen, Knochenbrüche * Herz-Kreislaufstörungen * Alltagserkrankungen in der Familie 				
Voraussetzungen / Besonderes	Fremdausbildung; Dauer 7x2h				

Sport Lehrdiplom - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Staatswissenschaften Bachelor

► 1. Semester, Kernfächer

►► Kernfächer der Basisprüfung

►►► Prüfungsblock 1

Studierende haben die Möglichkeit, die Prüfungen zum Recht entweder in Deutsch oder in Französisch abzulegen; sie können also zwischen 853-0723-00L 'Privatrecht: Einführung in das Haftpflicht- und Versicherungsrecht' und 851-0709-00L 'Introduction au Droit civil' wählen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0723-00L	Privatrecht - Einführung in das Haftpflicht- und Versicherungsrecht ■	W	3 KP	2V	C. von Zedtwitz
Kurzbeschreibung	Einführung in das Privatrecht, unter besonderer Berücksichtigung des vertraglichen und ausservertraglichen Haftpflichtrechts und des Versicherungsrechts.				
Lernziel	Lernziel der Vorlesung ist, dass die Studenten in ihrer späteren beruflichen Tätigkeit mit rechtlichen Fragestellungen und Problemen sachgemäss umgehen. Um dieses Lernziel zu erreichen, werden den Studenten rechtliche Fragestellungen und Probleme präsentiert, welche anhand praktischer Fallbeispiele gemeinsam aufgearbeitet werden. Den Studenten sollen auf diese Weise diejenigen Grundkenntnisse vermittelt werden, welche sie später zur - richtigen Einordnung rechtlicher Fragestellungen und Probleme (z.B. öff. Recht/Privatrecht, vertragliche/ausservertragliche Haftungen) - groben Einschätzung von Erfolgchancen einer Durchsetzung/Abwehr von Rechtsansprüchen (z.B. erste Analyse der Anspruchsvoraussetzungen) - rechtzeitigen Vornahme tatsächlich erforderlicher Handlungen zur Durchsetzung/Abwehr von allfällig bestehenden Rechtsansprüchen (z.B. Fristunterbrechung, Erhebung Rechtsvorschlag) - genügenden Risikoversorge (adäquater Versicherungsschutz) benötigen werden. Die Vorlesung konzentriert sich auf das Schweizerische Recht. Hinweise auf ausländische Regulierungen erfolgen zum Einen fallspezifisch (insbesondere wenn die Anwendung ausländischen Rechts zu einem abweichenden Ergebnis führen würde). Zum Anderen werden den Studenten in zwei der Vorlesungsstunden die grundlegenden Unterschiede zwischen dem europäischen Rechtskreis (civil law) und dem anglo-amerikanischen Rechtskreis (common law) näher gebracht.				
Inhalt	Die Vorlesung behandelt ausgewählte Themen aus dem Vertragsrecht (Vertragsentstehung und -verletzung), Recht der ausservertraglichen Haftung (unerlaubte Handlung, Haftungsbegrenzung), Gesellschaftsrecht (Gesellschaftstypen, GmbH-Gründung), Zivilprozessrecht (Verfahrensablauf, Kosten, Beizug von Anwälten) sowie Versicherungsrecht (Anzeigepflichtverletzung, Kürzung bei Grobfahrlässigkeit).				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung 'Introduction au Droit civil' (851-0709-00) vermittelt eine Einführung in das Privatrecht in französischer Sprache.				
851-0709-00L	Introduction au Droit civil	W	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				
Literatur	Editions officielles récentes des lois fédérales, en langue française (Code civil et Code des obligations) ou italienne (Codice civile e Codice delle obbligazioni), disponibles auprès de la plupart des librairies. Sont indispensables: - le Code civil et le Code des obligations; Sont conseillés: - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne 1992 - Scyboz, G. et Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, Bâle 2008 - Boillod, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève 1999 - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. Le/La candidat/e qui désire être interrogé en langue italienne le précisera lors de l'inscription et avertira les examinateurs par écrit un mois au plus tard avant l'examen. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre. Constitue la base pour - Droit forestier				
851-0577-00L	Politikwissenschaft: Grundlagen	O	4 KP	2V+1U	L. Flügel, L. M. Schaffer, G. S. Spilker, O. Baumann
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				
Lernziel	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				

Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil erhalten die Teilnehmenden eine Einführung in die Wissenschaftstheorie, den Ablauf politikwissenschaftlicher Forschung, den Aufbau eines Forschungsdesigns und die Methodik der empirischen Sozialwissenschaften. Hier geht es primär darum zu zeigen wie PolitikwissenschaftlerInnen denken und arbeiten. Der zweite Teil des Kurses widmet sich zwei zentralen Teilbereichen der Politikwissenschaft: der Analyse politischer Systeme und den internationalen Beziehungen. Der Schwerpunkt dieses zweiten Teils liegt auf der Analyse politischer Systeme sowie den wichtigsten politischen Akteuren und der Beschaffenheit und Wirkung politischer Institutionen. Zur Veranschaulichung der behandelten Konzepte und Theorien gehen wir schweremühtig und vergleichend auf die politischen Systeme Deutschlands, Österreichs und der Schweiz ein. Der Teilbereich der internationalen Beziehungen wird nur kursorisch behandelt, da dieser Teilbereich Inhalt einer Folgeveranstaltung im Frühlingsemester (Internationale Politik, Prof. Schimmelfennig) ist.
	Zur Vorlesung wird ein doppelt geführtes Tutorat (Übungen) angeboten. Darin werden die zentralen Konzepte, Methoden und Themen der Vorlesung geübt und vertieft. Die Teilnahme an diesen Tutoraten ist integraler Bestandteil des Kurses. Der im Tutorat behandelte Stoff ist Bestandteil Prüfungen.
Skript	Der Kurs basiert auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2013, 2. Edition). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich oder direkt bei Nomos (http://www.nomos-shop.de/Bernauer-Jahn-Kuhn-Walter-Einf%C3%BChrung-Politikwissenschaft/productview.aspx?product=13858) erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen
Literatur	Der Kurs basiert auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2013, 2. Edition). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich oder direkt bei Nomos (http://www.nomos-shop.de/Bernauer-Jahn-Kuhn-Walter-Einf%C3%BChrung-Politikwissenschaft/productview.aspx?product=13858) erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende, die diesen Kurs im Rahmen des Pflichtwahlfachs, Wahlfachs oder Doktoratsstudiums besuchen, erhalten nach erfolgreichem Absolvieren der Tests (ca. in der Mitte und am Ende des Kurses) 4 ECTS-Krediteinheiten (mit Note). Eine Voranmeldung für den Kurs und eine separate Registrierung für die Tests sind nicht erforderlich.
Bei Fragen zum Kurs und den Kursunterlagen wenden Sie sich bitte an Lena Schaffer: schaffer@ir.gess.ethz.ch	

853-0033-00L	Leadership I	O	3 KP	2V	F. Kernic
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungen "Leadership I" (WS) und "Leadership II" (SS) sind grundsätzlich als zweisemestriger Vorlesungszyklus konzipiert, können aber auch unabhängig voneinander besucht werden. In der Vorlesung "Leadership I" werden die Grundlagen der Führung, Führungstheorien, das Konzept der Führungsverantwortung und die Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag behandelt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen einführenden Überblick über relevante Themen der Führungs-Forschung und Führungs-Praxis zu geben und dadurch zu einem differenzierten Verständnis des Phänomens der Führung beizutragen. Die Studierenden sollen den Begriff der Führung im komplexen Zusammenspiel zwischen Individuum, Gruppe, Organisation, Kontext und Situation verstehen. Sie sollen die Entwicklungsgeschichte der Menschenbilder, des Organisationsverständnisses und des Führungsverständnisses der letzten 100 Jahre kennen. Sie sollen das Konzept der Führungsverantwortung verstehen und Konsequenzen für den praktischen Führungsalltag ableiten können. Sie sollen die grundlegende Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag erkennen und Anregungen für richtiges Kommunikationsverhalten in unterschiedlichen Situationen erhalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die 1-stündige, schriftliche Semesterendprüfung findet in der letzten Vorlesungsstunde am Ende des Semesters statt.				

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-1034-00L	Mikroökonomie (VWL) ■	O	3 KP	2V	M. Gysler, A. Fetz
Kurzbeschreibung	Einführung in die wirtschaftlichen Entscheidungen von Haushalten und Unternehmen und deren Koordination über Märkte. Analyse unterschiedlicher Marktformen und von Situationen, in denen diese zu gesellschaftlich unerwünschten Ergebnissen führen können.				
Lernziel	Verständnis grundlegender mikroökonomischer Modelle. Fähigkeit diese Modelle bei der Interpretation realer wirtschaftlicher Zusammenhänge anzuwenden.				
Inhalt	Gegenstand der Volkswirtschaftslehre, wissenschaftstheoretische Grundbegriffe, Arbeitsteilung und Wohlfahrt (Konzept des komparativen Vorteils), Angebot und Nachfrage (Marktgleichgewicht, Elastizitäten), Haushalte (Präferenzen, Nachfrage), Unternehmen (Technologie, Kostenanalyse, Gewinnmaximierung, Angebot), vollkommener Wettbewerb, Monopol und Oligopol, Externalitäten, öffentliche Güter, Information, Faktormärkte und Einkommensverteilung				
Skript	Versand per Email				
Literatur	Mankiw, G. and Taylor M. (2010): Economics, Thomson Learning				
	Deutsche, französische und italienische Übersetzungen:				
	Grundzüge der Volkswirtschaftslehre (2008), Schäffer-Poeschel Principes de l'économie (1998), Economica Principi di economia (2007), Zanichelli				
Voraussetzungen / Besonderes	Im Frühjahrssemester folgt Kurs Makroökonomik				
853-0037-00L	Militärpsychologie und -pädagogik I ■ <i>Nur für Staatswissenschaften BA</i>	O	4 KP	2V+1U	H. Annen
Kurzbeschreibung	Sich mit Grundlagen der beiden Wissenschaftsbereiche auseinandersetzen und Bezüge zur militärischen Praxis herstellen. Behandeln verschiedener Denkrichtungen der Psychologie, anschliessend Fokussierung auf Inhalts- und Prozesstheorien der Motivation. Merkmale des pädagogischen Denkens kennen lernen. Mit Bezug zum jungen Erwachsenen im Militärdienst die Werte der militärischen Erziehung diskutieren				
Lernziel	- Grundlegende psychologische Betrachtungsweisen des menschlichen Verhaltens und Erlebens kennen. - Inhalts- und Prozesstheorien der Motivation benennen und auf den militärischen Kontext übertragen können. - Die Möglichkeiten und Grenzen der militärischen Erziehung kennen und Konsequenzen ableiten.				

Inhalt	Insgesamt geht es darum, die Grundlagen der beiden Wissenschaftsbereiche kennen zu lernen und Bezüge zur militärischen Praxis herzustellen. Hinsichtlich Militärpsychologie kann festgehalten werden, dass sie als Teilgebiet der Angewandten Psychologie betrachtet wird. Demzufolge werden auch ausgewählte Aspekte aus dem psychologischen Grundlagenwissen behandelt. Die Militärpädagogik hat sich als eigenständige Wissenschaftsdisziplin noch wenig etabliert, kann jedoch in der Schweiz zumindest in der Lehre auf eine lange Tradition zurückblicken. Der Tatsache, dass man dabei der Diskussion des Erziehungsbegriffs schon immer grossen Stellenwert beigemessen hat, wird entsprechend Rechnung getragen. Themen: - Geschichte der Militärpsychologie - Psychologische Menschenbilder (Tiefenpsychologie, Behaviorismus, Verhaltensbiologie, Humanistische Psychologie, Kognitivismus) - Motivationstheorien - Wehr-, Dienst-, Kampf- und Einsatzmotivation - Die schweizerische Militärpädagogik - Erziehung als zentrales Merkmal des pädagogischen Denkens und Handelns
Literatur	Diese Veranstaltung wird durch eine obligatorische Blockwoche im Zwischensemester ergänzt. - Annen, H., Steiger, R. & Zwygart, U.: Gemeinsam zum Ziel, Huber, Frauenfeld 2004 - Stadelmann, J.: Führung unter Belastung, Huber, Frauenfeld 1998 (wird als pdf zur Verfügung gestellt) Die Vorlesung wird durch eine virtuelle Lernumgebung unterstützt. Dort sind auch die relevanten Dokumente (Folien und Texte) sowie Angaben zur weiterführenden Literatur greifbar.

853-0725-00L	Geschichte I: Europa	O	3 KP	2V	M. Mülheim
Kurzbeschreibung	An konkreten Regionalbeispielen gibt die Vorlesung einen Überblick über die Transformationsprozesse, die in Europa zwischen dem Ende des 18. und der Mitte des 20. Jahrhunderts die "Moderne" hervorbrachten.				
Lernziel	Am Ende dieser Vorlesung können Studierende: (a) die wichtigsten Veränderungen des "langen 19. Jahrhunderts" in Europa benennen; (b) deren langfristige Wirkung erläutern; and (c) diese Veränderungen in Bezug setzen zu globalen Entwicklungen.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte bilden u.a. wirtschaftliche und soziale Folgen der Industrialisierung, die Genese der wichtigsten politischen Ideologien, die Emergenz sozialer Bewegungen, Wandel in den Geschlechterbeziehungen, Kolonialismus und Imperialismus sowie die Herausbildung von Konsum- und Freizeitgesellschaft.				
Skript	Power Point Slides und Handouts werden im Verlauf der Veranstaltung auf https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_46541&client_id=ilias_lda zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Obligatorische und weiterführende Literatur wird auf https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_46541&client_id=ilias_lda zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ab dem 10. September 2013 steht unter https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_46541&client_id=ilias_lda ein detaillierter Themen- und Sitzungsplan zur Verfügung.				

►► Kernfächer des übrigen Bachelor-Studiums

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0205-00L	Proseminar I: Politische Methodologie ■	O	3 KP	2S	B. Oehl
Kurzbeschreibung	Vermittlung formaler Anforderungen des wissenschaftlichen Arbeitens (Wissenschaftstheorie der empirischen Sozialforschung); Recherchieren und Redigieren; Grundlagen des Erstellens eines Forschungsdesigns mit politisch relevanter Fragestellung und Hypothesen.				
Lernziel	1) Das Ziel und den Ablauf empirischer Sozialforschung zu verinnerlichen (Forschungsprozess, Theorie, Forschungsdesign sowie richtige Verwendung von Quellen, Daten und Literatur) 2) Relevante Fragestellungen für persönliche und berufliche Interessen und Anforderungen zu erkennen 3) Eine Basis zu schaffen, um diese differenziert sowie systematisch zu untersuchen				
Inhalt	Das Proseminar I verfolgt das Ziel, die Studierenden in das wissenschaftliche Arbeiten einzuführen und sie -- auch in Verbindung mit Proseminar II -- zu befähigen, während des weiteren Studiums methodisch anspruchsvolle Arbeit zu leisten. Im Proseminar I steht nicht das Forschungsthema per se im Vordergrund, sondern die Wissenschaftstheorie der empirischen Sozialforschung, deren Aufbau und Vorgehensweise. Im Speziellen werden behandelt: Vermittlung formaler Anforderungen des wissenschaftlichen Arbeitens (Wissenschaftstheorie der empirischen Sozialforschung); Recherchieren und Konzipieren; Grundlagen der Erstellung eines Forschungsdesigns mit politisch relevanter Fragestellung und Hypothesen.				
Literatur	Behnke, Joachim und Nathalie Behnke. 2006. Grundlagen der statistischen Datenanalyse -- Eine Einführung für Politikwissenschaftler. Wiesbaden: VS Verlag. Diekmann, Andreas. 2007. Empirische Sozialforschung - Grundlagen, Methoden, Anwendungen. Reinbek: Rowohlt Taschenbuch Verlag. Maier, Michaela und Hans Rattinger. 1999. Methoden der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse. München/Wien: Oldenbourg Verlag. Plümper, Thomas. 2008. Effizient Schreiben. München/Wien: Oldenbourg Verlag. Schnell, Rainer, Paul B. Hill und Elke Esser. 2008. Methoden der empirischen Sozialforschung. München/Wien: Oldenbourg Verlag.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistung eines jeden Studenten wird durch drei Übungen (je 33%) abgedeckt. Darüber hinaus wird eine aktive Teilnahme der Studenten verlangt, welche ein ausführliches Studium der wöchentlichen Pflichtliteratur erfordert. Die drei Übungen gliedern sich wie folgt: 1) Materialbeschaffung: Zu einer vom Dozenten ausgewählten Fragestellung eine ausführliche Liste an relevanter Literatur beschaffen, diese in eigenen Worten zusammenfassen und in einem Literaturverzeichnis aufstellen 2) Kritische Analyse von Texten: Zu einem selbst ausgewählten wissenschaftlichen Text soll eine kritische Analyse verfasst werden, die in Aufbau und Struktur wissenschaftlicher Schreibweise folgt 3) Forschungsdesign: zu einem selbst ausgewählten Thema soll ein einfach durchzuführendes Forschungsdesign erstellt werden Die Abgabetermine werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.				
853-0064-00L	Militärsoziologie I ■	O	3 KP	2V	T. Szvircsev Tresch
Kurzbeschreibung	Neben wichtigen Begriffen der Soziologie werden demographische Veränderungen in unserer Gesellschaft und der damit verbundene Werte- und Strukturwandel thematisiert. Der zweite Teil beschäftigt sich mit Organisationssoziologie. Drittens wird untersucht, ob Streitkräfte Organisationen wie andere auch sind oder ob sie ein organisatorischer und normativer Sonderfall darstellen.				
Lernziel	Aktuelle Veränderungen (sozialer Wandel) in modernen Gesellschaften (Individualisierung, Pluralisierung) erkennen und erklären; demographische Entwicklungen in der Schweiz aufzeigen; Strukturen von Gesellschaften darlegen; Fragestellungen und Untersuchungsfelder der modernen Militärsoziologie aufzeigen und Grundlagen der Organisationssoziologie erläutern; das Militär unter organisationssoziologischen Kriterien analysieren und Eigentümlichkeiten der Organisation Militär verstehen.				
Inhalt	Sozialer Wandel; Organisationen als gesellschaftliche Phänomene; Ziele, Strukturen, Umwelten von Organisationen; Spezifika der Organisation "Militär"; Auswirkungen des technischen und sozialen Wandels auf die Streitkräfte in modernen Gesellschaften.				
Literatur	Ein Reader mit einem Lektüreprogramm wird abgegeben.				

►► Sprachen

►►► Erste Fremdsprache

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0405-00L	Englisch, Teil I ■ <i>Nur für Staatswissenschaften BA</i>	W	3 KP	2G	O. Gwerder
Kurzbeschreibung	Im Unterricht werden allgemeine Englischkenntnisse in den vier Bereichen Sprechen, Hörverstehen, Leseverstehen und Schreiben vermittelt. Je nach Vorkenntnissen wird Stufe B2 oder C1 angestrebt.				
Lernziel	Dieser dreisemestrige Englischkurs soll Teilnehmerinnen und Teilnehmer befähigen, im Rahmen ihrer Tätigkeit als Berufsoffizier in einem internationalen Umfeld sprachlich gewandt zu agieren.				
Inhalt	Lektüre, Analyse und Verfassen von zivilen und militärischen Schriftstücken Hörverstehen mit aktuellen Radio-/TV-Beiträgen Schulung des mündlichen Ausdrucks in Gruppendiskussionen und Kurzvorträgen Systematische Repetition und Vertiefung der wesentlichen Elemente der Grammatik Systematische Erweiterung des zivilen und militärischen Wortschatzes				

► 3. Semester

►► Kernfächer des übrigen Bachelor-Studiums

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0015-00L	Konfliktforschung I: Kriegsursachen im historischen Kontext ■	O	4 KP	2V+1U	L.-E. Cederman
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung zur Kriegsursachenforschung an. Das gesellschaftliche Phänomen des Krieges wird in einem historischen Kontext von der vorstaatlichen Welt bis zum heutigen Staatensystem in der Zeit nach dem Kalten Krieg behandelt. Zu den thematischen Schwerpunkten gehören Staatenbildung und Staatszerfall, Nationalismus, Dekolonisation, Demokratie und ethnische Konflikte.				
Lernziel	Entwicklung eines Verständnis für Kriegsursachen und ihren Wandel in den letzten 500 Jahren. Kenntnis wichtiger Konzepte der Kriegsursachenforschung.				
853-0046-00L	Sozialpsychologie der Gruppe ■	O	3 KP	2V	T. Heilmann
Kurzbeschreibung	Grundlegende sozialpsychologische Themen werden zusammen möglichst anwendungsorientiert ausgearbeitet, präsentiert und diskutiert.				
Lernziel	Sie haben die Möglichkeit... 1. grundlegende Bereiche der Sozialpsychologie kennenzulernen. 2. diese Erkenntnisse auf Ihre eigene Situation/auf das Militär zu übertragen. 3. über Strategien gegen sozialpsychologische Alltagsfallen nachzudenken. 4. Theorie und Praxis in Seminarübungen und Fallbeispielen zu kombinieren und zu vertiefen.				
Inhalt	Folgende Themen werden im Kurs bearbeitet: 1. Soziale Wahrnehmung: Wie machen wir uns ein Bild von Menschen? Wie kommen wir zu Erklärungen, weshalb sich jemand so oder so verhält? 2. Soziale Kognition: Warum und auf Basis welcher wenigen Informationen wir sehr schnell Urteile über Personen treffen. Ist das gut? Ist das schlecht? Und wie können wir das umgehen? 3. Sozialer Einfluss: Welche Arten von Einfluss gibt es? Warum kommt es dazu? Welches sind negative Auswirkungen von sozialen Einflüssen in einer Gruppe? Wie kann man dem entgegenwirken? 4. Gruppenpsychologie: Was bedeutet Gruppe? Was passiert, wenn eine Person zu einer Gruppe kommt/einer Gruppe beitrifft? Wie entwickeln sich Gruppen? Welche Prozesse können zwischen Gruppen geschehen? 5. Vorurteile und Beziehungen zwischen Gruppen: Wie können Vorurteile und Konflikte zwischen Gruppen abgebaut werden? 6. Angewandte Sozialpsychologie: Einblick in die Psychologie der Führung				
Literatur	Jonas, K., Stroebe, W., & Hewstone, M. (Hrsg.) (2007). Sozialpsychologie: Eine Einführung (5. Aufl.). Heidelberg: Springer. Weitere Literatur wird im Kurs bekanntgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrangebot im Studiengang Berufsoffizier				
853-0047-00L	Weltpolitik seit 1945: Geschichte der internationalen Beziehungen ■ <i>Nur für Staatswissenschaften BA und DAS Militärwissenschaften</i>	O	4 KP	2V+1U	R. O. L. Popp
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Entwicklung der internationalen Beziehungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges. In einem ersten Teil werden Herausbildung und Wandel der sicherheitspolitischen Strukturen des Kalten Krieges behandelt. Der zweite Teil widmet sich der Phase nach dem Umbruch von 1989/91, wobei aktuelle Fragen der internationalen Sicherheitspolitik im Zentrum stehen.				
Lernziel	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Vorlesung sollten am Ende des Herbstsemesters über ein solides Grundwissen der Geschichte der Internationalen Beziehungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges und deren theoretischer Verankerung verfügen.				
Inhalt	s. Kurzbeschreibung "Text im Diploma Supplement"				
Literatur	Pflichtlektüre: Anthony Best, Jussi M. Hanhimäki, Joseph A. Maiolo, Kirsten E. Schulze (Hrsg.), International History of the Twentieth Century and Beyond, Second Edition, 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird durch ein webbasiertes virtuelles Klassenzimmer unterstützt. Bei Fragen zur Lehrveranstaltung wenden Sie sich bitte an Roland Popp; popp@sipo.gess.ethz.ch, 044 632 09 04.				
853-0065-00L	Betriebswirtschaftslehre I ■ <i>Nur für Staatswissenschaften BA</i>	O	4 KP	3V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Dieses BWL-Modul ist dem Bereich Finanz- und Rechnungswesen gewidmet. Es behandelt Themen der Finanzbuchhaltung (Erfassung von Geschäftsfällen, Erstellung der Jahresrechnung, finanzwirtschaftliche Entscheidungen) und dem Finanzmanagement (Rentabilität, Liquidität, Investition, Finanzierung).				

Lernziel	Ziele: - Denken im finanzwirtschaftlichen Bereich fördern - Geschäftsfälle erfassen und Jahresabschluss erstellen - Instrumente und Methoden des Finanz-Management beherrschen				
Inhalt	Inhalt: 1. Finanzbuchhaltung - Konten - Bilanz, Erfolgsrechnung - Warenverkehr - Mehrwertsteuer, Abgrenzungen - Rückstellungen, Abschreibungen - Bewertung, stille Reserven 2. Finanz-Management - Finanzbericht und -analyse - Rentabilität und Kapitalumschlag - Finanzplanung - Liquiditätbudget - Investitionsrechnung				
853-0063-00L	Militärsgeschichte I (inkl. Übungswoche) ■ <i>Nur für Staatswissenschaften BA</i>	O	4 KP	2V+1U	M. Olsansky
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung skizziert die Entwicklung der Streitkräftebildung (Human-, Technologie- und Rüstungsressourcen), die Kriegführungskonzepte und die reale Kriegführung im 19. und 20. Jahrhundert.				
Lernziel	- Militärsgeschichte als Gegenstand und Militärsgeschichtsschreibung als Darstellungsform unterscheiden können; - Die neuzeitliche Entwicklung der Streitkräftebildung und Kriegführung im Kontext des sozioökonomischen Wandels analysieren können; - Die Entwicklung der Streitkräftebildung und Kriegführung mittels des Militärrevolutionsansatzes beschreiben können; - Die Problemlagen der Entwicklung der Gefechtsführung an Beispielen (1. u. 2. Weltkrieg, Vietnam- und Algerienkrieg) explizieren können.				
Inhalt	Einleitend setzt sich die Vorlesung mit den Grundlagen der (Militär-)Geschichtswissenschaft auseinander. Dabei werden u.a. die Entwicklung der Militärsgeschichte aus der Kriegsgeschichte, die spezifischen Parallelen und Unterschiede zur allgemeinen Historiographie, die unterschiedliche Auffassungen und Anwendungsgebiete in der Schweiz, in Deutschland, Frankreich und im angelsächsischen Kulturraum (verschiedene Ansätze) sowie die Trägerschaften von Militärsgeschichte (Universitäten, Militärakademien, nationale und internationale Kommissionen und Vereinigungen etc.) behandelt. Die Vorlesung ist entlang des Konzeptes der Militärrevolutionen aufgebaut und setzt mit der Bildung moderner, europäischer Streitkräfte in der Folge der Oranischen Reformen im 17. Jahrhundert ein. Vor dem Hintergrund des "Military Revolution"- Ansatzes wird der Strukturwandel der Streitkräfte und die Entwicklung der Kampfführung vom 18. bis zum 20. Jahrhundert dargestellt. Schwergewichtig werden dabei die Revolutionierung des Gefechtsfeldes im Zuge der Napoleonischen Kriege, der Industrialisierung des 19. Jahrhunderts und des Ersten Weltkrieges, der Mechanisierung und Totalisierung in der Phase des Zweiten Weltkrieges sowie der Periode des Kalten Krieges behandelt.				
Literatur	- Peter Browning: The Changing Nature of Warfare, Cambridge 2002. - MacGregor Knox/Williamson Murray: The Dynamics of Military Revolution 1300-2050, Cambridge 2001. - Jeremy Black: Introduction to Global Military History 1775 to the present day, London 2005. - Rolf-Dieter Müller: Militärsgeschichte, Köln 2009.				
853-0082-00L	Strategische Studien I ■ <i>Nur für Staatswissenschaften BA und DAS Militärwissenschaften</i>	O	3 KP	2V	M. Mantovani
Kurzbeschreibung	Die zweisemestrige Vorlesung behandelt klassische (militär-)strategische und kriegstheoretische Konzeptionen vom Altertum bis zur Gegenwart. Dabei werden deren Hintergründe und Umsetzung bzw. ihre Nachwirkungen bis heute aufgezeigt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die wichtigsten Konzeptionen von Strategie und Kriegstheorie vom Altertum bis in die Gegenwart vor ihrem zeitgeschichtlichen Hintergrund. Sie erkennen Aspekte, die sich für ihre Anwendung auf moderne/aktuelle Konflikte eignen. Sie sind in der Lage, Quellentexte und darauf Bezug nehmende moderne Fachliteratur auf dem Gebiet der strategischen Studien kritisch zu analysieren.				
Inhalt	Die Vorlesung will die Teilnehmer mit den grundlegenden Konzepten der Strategie und Kriegstheorie vertraut machen und insbesondere die historische Mannigfaltigkeit der asymmetrischen Kriegführung aufzeigen. Behandelt werden - in kritischer Würdigung - u.a. Sun Zu, Machiavelli, Jomini, Clausewitz, Moltke, Mahan, Corbett, Douhet, Fuller, Liddell Hart, Engels, Swetschin, Tuchatschewski, Mao und Che Guevara, aber auch offizielle Strategiedokumente (namentlich der USA). Wo angebracht, wird eine spezifisch schweizerische Perspektive eingenommen.				
Skript	Eine Sammlung mit Quellentexten und eine Literaturliste sind beim Dozenten in Hardcopy zu beziehen oder auf der MILAK-Homepage unter Lehre und Forschung/Dozentur/Vorlesungsunterlagen elektronisch verfügbar. Der Foliensatz wird abgegeben.				
Literatur	s. unter Skript				
853-0302-00L	Europäische Integration: Seminar	O	4 KP	3S	T. Winzen, T. Schäubli
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt Geschichte, Theorie und zentrale Politikfelder der europäischen Integration; Strukturen und Prozesse der EU als Entscheidungs- und Politikentwicklungssystem; sowie Grundfragen der Legitimität, Identität und Demokratie der EU.				
Lernziel	Das Seminar soll helfen, die Europäische Union als ein besonderes politisches System zu verstehen, das sich sowohl vom Nationalstaat als auch von anderen internationalen Organisationen stark unterscheidet. Es vermittelt zum einen Grundwissen über Geschichte, Institutionen, Verfahren und Politikfelder der EU und zum anderen einen Einstieg in zentrale Ansätze der Integrationstheorie und der politikwissenschaftlichen Analyse der EU.				
Inhalt	Kursplan 1. Was ist die EU? 2. Geschichte und Entwicklung der europäischen Integration 3. Integrationstheorien: Intergouvernementalismus 4. Integrationstheorien: Supranationalismus und Konstruktivismus 5. Die Institutionen der EU 6. Gesetzgebung und Rechtsprechung in der EU 7. Binnenmarkt und Sozialpolitik 8. Währungsunion 9. Aussen- und Verteidigungspolitik 10. Innen- und Rechtspolitik 11. EWR und Schweiz 12. Erweiterung und Nachbarschaft				
Literatur	Schmidt, Siegmund und Wolf J. Schünemann: Europäische Union. Eine Einführung. Baden-Baden: Nomos 2009				

►► Sprachen

►►► Erste Fremdsprache

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0416-00L	Englisch, Teil III ■ <i>Nur für Staatswissenschaften BA</i>	W	3 KP	2G	O. Gwerder
Kurzbeschreibung	Die im 2. Semester erworbenen allgemeine Englischkenntnisse in den 4 Bereichen Sprechen, Hörverstehen, Leseverstehen und Schreiben werden in Hinblick auf die Cambridge-Examen weiter vertieft und erweitert. Je nach Vorkenntnissen wird Europarat (CEFR) Stufe C1 oder C2 angestrebt.				
Lernziel	Dieser dreisemestrige Englischkurs soll Teilnehmerinnen und Teilnehmer befähigen, im Rahmen ihrer Tätigkeit als Berufsoffizier in einem internationalen Umfeld sprachlich gewandt zu agieren.				
Inhalt	Lektüre, Analyse und Verfassen von zivilen und militärischen Schriftstücken Hörverstehen mit aktuellen Radio-/TV-Beiträgen Schulung des mündlichen Ausdrucks in Gruppendiskussionen und Kurzvorträgen Systematische Repetition und Vertiefung der wesentlichen Elemente der Grammatik Systematische Erweiterung des zivilen und militärischen Wortschatzes				

► 5. Semester

►► Kernfächer des übrigen Bachelor-Studiums

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0049-00L	Staatsrechtliche Grundlagen der Sicherheitspolitik ■	O	3 KP	2V	P. Sutter
Kurzbeschreibung	Diese Einführung in die verfassungsrechtlichen Grundlagen der Sicherheitspolitik beinhaltet neben Zuständigkeitsfragen (Gewaltenteilung, Föderalismus) auch Betrachtungen zu Aufträgen und Befugnissen von Militär, Polizei und Privaten - insbes. in Notlagen. Ausserdem wird die Rechtsstellung der Individuen als Angehörige der Armee ebenso wie als von Sicherheitsmassnahmen betroffene Personen erörtert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen - die Grundbegriffe des Sicherheitsrecht kennen; - die Akteure der Sicherheitspolitik in ihrer Stellung innerhalb der verfassungsrechtlichen Ordnung (insbes. in der föderalistischen und gewaltenteiligen Kompetenzordnung) begreifen; - den verfassungsrechtlichen Auftrag der Armee, ihre daraus abgeleiteten Operationstypen und die zur Auftrags Erfüllung zur Verfügung stehenden Einsatzarten kennen; - die polizeilichen Befugnisse und Handlungsformen sowie die Grundlagen der militärisch-polizeilichen Zusammenarbeit in ihren Grundzügen kennen; - insbesondere die verfassungsrechtlichen Regeln zum Umgang mit besonderen und ausserordentlichen Lagen (Notlagen) kennen; - wissen, welche Stellung die Angehörigen der Armee im schweizerischen Rechtsstaat haben; - wissen, wie der Rechtsschutz und Grundrechtsschutz gegen Handlungen der sicherheitspolitischen Akteure funktioniert.				
Inhalt	Auf der Basis der Definition von Grundbegriffen des Sicherheitsrechts werden die Akteure der Sicherheitspolitik im föderalistischen und gewaltenteiligen System des Schweizerischen Bundesstaates verortet sowie in das internationalrechtliche Umfeld eingebettet. Es wird das Recht der militärischen Operationen den polizeilichen Befugnissen und Handlungsformen gegenübergestellt - und daraus folgend - die Zusammenarbeit von Militär und Polizei (sowie immer mehr auch unter Beizug von Privaten) rechtlich eingeordnet. Mit diesen Grundlagen werden insbesondere die besonderen und ausserordentlichen Lagen (Notlagen) genauer unter die Lupe genommen. Die Stellung der Angehörigen der Armee im Staat sowie der Rechtsschutz und Grundrechtsschutz von Individuen, die von den Handlungen der sicherheitspolitischen Akteure betroffen sind, bilden den Abschluss der Vorlesung.				
Skript	Reader mit der massgeblichen Literatur (siehe nachstehend) https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=203				
Literatur	Grundlegend für die Veranstaltung sind folgende Quellen: - Rainer J. Schweizer/Patrick Sutter/Nina Widmer, Grundbegriffe, in: Rainer J. Schweizer (Hrsg.), Sicherheits- und Ordnungsrecht des Bundes, Basel 2008, S. 54-94 - Andreas Lienhard/Philipp Häsler, Verfassungsrechtliche Grundlagen des Sicherheitsrechts, in: Rainer J. Schweizer (Hrsg.), Sicherheits- und Ordnungsrecht des Bundes, Basel 2008, S. 96-154 - Patrick Sutter, Recht der militärischen Operationen, Sicherheit & Recht 1/2008, S. 19-32 Diese und weitere Quellen sind Bestandteil des vorstehend erwähnten Readers.				
853-0060-00L	Aktuelle sicherheitspolitische Fragen	O	3 KP	2V	O. Thränert
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die zentralen sicherheitspolitischen Herausforderungen seit dem Ende des Kalten Krieges. Der Schwerpunkt liegt auf den Entwicklungen post-9/11. Die Kursteilnehmer/innen befassen sich mit den globalen Sicherheitsrisiken, den zentralen Krisenregionen, den sicherheitspolitischen Strategien der wichtigsten Akteure sowie den transatlantischen Beziehungen.				
Lernziel	Die Teilnehmer/innen sollen ein solides Verständnis über die sicherheitspolitischen Herausforderungen des frühen 21. Jahrhunderts ebenso wie über die grundlegenden wissenschaftlichen Debatten gewinnen.				
Inhalt	Diese Veranstaltung stellt Fragen der internationalen Sicherheitspolitik zur Diskussion. Anhand aktueller Krisen und Konflikte werden der Charakter gegenwärtiger Risiken und Bedrohungen sowie die Herausforderungen für bedrohungsgerechte sicherheitspolitische Strategien und Instrumente behandelt. Zu den thematischen Schwerpunkten gehören globale Sicherheitsrisiken wie Terrorismus, Proliferation von Massenvernichtungswaffen, regionale Destabilisierungsprozesse sowie Strategien des Krisenmanagements, der Konfliktprävention und der Stabilisierung auf transatlantischer und europäischer Ebene.				
Skript	Neben den in die Thematik einführenden Werken (s. Literatur) werden den Studierenden wissenschaftliche Texte zu jeder Sitzung auf der Moodle online Plattform zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Es werden am Anfang des Semesters wissenschaftliche Texte für jede Sitzung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung wird durch eine virtuelle Lernumgebung unterstützt.				
853-0038-00L	Schweizerische Aussenpolitik	O	3 KP	2V	D. Möckli
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung analysiert die Grundlagen und zentralen Herausforderungen der Schweizer Aussenpolitik. Nach einem Überblick über die aussenpolitischen Konzeptionen seit dem frühen 20. Jahrhundert werden die wesentlichen Determinanten der Schweizer Aussenpolitik erörtert und gemeinsam mit EDA-Verantwortlichen aktuelle Themen wie die Europapolitik und die Kritik am Finanzplatz diskutiert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen ein solides Verständnis der schweizerischen Aussenpolitik und der relevanten wissenschaftlichen und politischen Debatten gewinnen. Durch die Kombination von wissenschaftlich-konzeptionellen Vorlesungen und Gastreferaten von ehemaligen und aktuellen Verantwortlichen der schweizerischen Aussenpolitik sollen sie differenzierte Einblicke in die Grundlagen und aktuellen Herausforderungen der Aussenpolitik erhalten.				

Inhalt Nach einer Einführung in die Aussenpolitikanalyse behandelt die Lehrveranstaltung zunächst die historischen Grundlagen und die konzeptionelle Entwicklung der schweizerischen Aussenpolitik. Dabei stehen die unterschiedlichen Reaktionen der Schweiz auf die internationalen Neuordnungen nach 1918, 1945 und 1989 sowie die Rückwirkungen der Terroranschläge vom 11. September 2001 und der globalen Finanz- und Schuldenkrise seit 2009 im Zentrum. In einem zweiten Schritt werden zentrale Determinanten der schweizerischen Aussenpolitik analysiert, wobei der Neutralität, der direkten Demokratie und dem Sonderfallparadigma besondere Beachtung geschenkt wird. Schliesslich - und schwergewichtig - werden aktuelle aussenpolitische Herausforderungen und Themen diskutiert. Dazu gehören die Europapolitik, der Druck auf den Finanzplatz Schweiz, die OSZE-Präsidentschaft 2014, die Rolle der Schweiz in der UNO, die Friedensförderungspolitik der Schweiz und ihre Reaktion auf die Umwälzungen in der arabischen Welt.

Die erste Stunde dieser neu konzipierten Lehrveranstaltung wird jeweils als Vorlesung des Dozenten bestritten. In der zweiten Stunde wollen wir auf der Basis von Gastreferaten von ehemaligen und aktuellen EDA-Verantwortlichen die jeweiligen Themen vertiefen und gemeinsam diskutieren.

Skript Die Studierenden erhalten jeweils vor den Sitzungen ein Handout mit den Slides der Vorlesung.

Literatur Eine Literaturliste wird zu Beginn des Semesters abgegeben.

Voraussetzungen / Besonderes Die Lehrveranstaltung wird durch eine elektronische Lernumgebung unterstützt.

853-0321-00L Seminar II ■ O 4 KP 3S J. Hagmann, M. Olsansky
Voraussetzung: erfolgreicher Abschluss der Seminar I (853-0322-00L) im FS.

Kurzbeschreibung Das Seminar wird in mehreren Gruppen über zwei Semester geführt. Im Rahmen eines mit dem Dozenten abgestimmten Themas gilt es, eine Fragestellung zu erarbeiten (I), eine wissenschaftliche Arbeit zu verfassen und diese im Plenum zu präsentieren (II). Aufgrund der im Proseminar erworbenen methodischen Fähigkeiten wird eine qualitativ anspruchsvolle Arbeit erwartet.

Lernziel Selbständiges Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit auf der Basis des in Teil I des Seminars verfassten Research Designs. Die Arbeit bereitet somit zugleich auf die BA-Abschlussarbeit vor.

Inhalt Seminar II baut auf Seminar I auf. Im Rahmen des Seminarthemas (Aussenpolitik und Sicherheitsstrategien der grossen Mächte) und auf der Basis des in Seminar I verfassten und akzeptierten Research Designs verfassen die Teilnehmer nach Rücksprache mit dem Dozenten ihre Seminararbeit (max. 30 Seiten).

Skript Ein Skript wurde über die virtuelle Lernumgebung im ersten Teil des Seminars zur Verfügung gestellt.

Literatur vgl. Skript und Reading List Seminar I

Voraussetzungen / Besonderes Deutsch

►► Sprachen

►►► Zweite Fremdsprache

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0402-00L	Deutsch, Teil II ■ <i>Nur für Staatswissenschaften BA</i>	W	3 KP	2G	O. Gwerder

Kurzbeschreibung Neben der Vertiefung der im 1. Semester erworbenen Kenntnisse werden zusätzlich noch militärische Gesprächssituationen erarbeitet und eingeübt. Im Zentrum stehen dabei Unterrichts- Qualifikations- und Anwärtergespräche.

Lernziel Dieser zweisemestrige Deutschkurs soll die Italienisch und Französisch sprechenden Teilnehmerinnen und Teilnehmer befähigen, im Rahmen ihrer Tätigkeit als Berufsoffizier auf Deutsch zu unterrichten und auszubilden.

Inhalt Lektüre, Analyse und Verfassen von zivilen und militärischen Schriftstücken
 Hörverstehen mit aktuellen Radio-/TV-Beiträgen
 Schulung des mündlichen Ausdrucks in Gruppendiskussionen und Kurzvorträgen
 Systematische Repetition und Vertiefung der wesentlichen Elemente der Grammatik
 Systematische Erweiterung des zivilen und militärischen Wortschatzes

853-0404-00L	Französisch, Teil II ■ <i>Nur für Staatswissenschaften BA</i>	W	3 KP	2G	O. Gwerder
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-------------------

Kurzbeschreibung Neben der Vertiefung der im 1. Semester erworbenen Kenntnisse werden zusätzlich noch militärische Gesprächssituationen erarbeitet und eingeübt. Im Zentrum stehen dabei Unterrichts- Qualifikations- und Anwärtergespräche.

Lernziel Dieser zweisemestrige Französischkurs soll die Deutsch sprechenden Teilnehmerinnen und Teilnehmer befähigen, im Rahmen ihrer Tätigkeit als Berufsoffizier auf Französisch zu unterrichten und auszubilden.

Inhalt Lektüre, Analyse und Verfassen von zivilen und militärischen Schriftstücken
 Hörverstehen mit aktuellen Radio-/TV-Beiträgen
 Schulung des mündlichen Ausdrucks in Gruppendiskussionen und Kurzvorträgen
 Systematische Repetition und Vertiefung der wesentlichen Elemente der Grammatik
 Systematische Erweiterung des zivilen und militärischen Wortschatzes

►► Bachelor-Kolloquium und Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0315-00L	Bachelor-Kolloquium ■	O	2 KP	2K	L.-E. Cederman, M. Dunn Cavelt

Kurzbeschreibung Das Bachelor-Kolloquium dient der inhaltlichen, administrativen und methodischen Vorbereitung der Bachelorarbeit. Im Verlauf der Veranstaltung entscheidet sich jeder Studierende für einen Themenbereich und einen Referenten. Zudem werden die im Studium erworbenen methodischen Fähigkeiten abgerundet und ergänzt.

Lernziel Die Studierenden werden administrativ und methodologisch soweit vorbereitet, als dass sie nach dem Abschluss des BA-Kolloquiums mit dem Schreiben der BA-Arbeit beginnen können.

Inhalt Das Bachelor-Kolloquium dient der inhaltlichen, administrativen und methodischen Vorbereitung der Bachelorarbeit. Im Verlauf des Kolloquiums muss sich jeder Studierende für einen Themenbereich entscheiden. Administrativ gilt es, die Gutachter zuzuteilen, wobei eine einseitige Verteilung der Referate zu verhindern ist. Schliesslich sollen die im Studium erworbenen methodischen Fähigkeiten abgerundet und ergänzt werden.

Voraussetzungen / Besonderes Bei Fragen zur Lehrveranstaltung wenden Sie sich bitte an Prof. A. Wenger, wenger@sipo.gess.ethz.ch, 044 632 59 10.

853-0654-00L	Bachelor-Arbeit ■	O	10 KP	8D	Dozent/innen
---------------------	--------------------------	----------	--------------	-----------	---------------------

Kurzbeschreibung Die Bachelorarbeit stellt den Abschluss des Bachelorstudiums dar. Sie ist eine wissenschaftliche und selbständige Arbeit unter Leitung einer ETH oder MILAK-Dozentin oder eines Dozenten des Studiengangs Staatswissenschaften (Berufsoffizier).

Lernziel Die Bachelorarbeit soll die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit fördern.

► Wahlfächer

►► Empfohlene Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0102-00L	Militärökonomie II - Fallbeispiele	W+	3 KP	2V	M. M. Keupp
Kurzbeschreibung	Das Wahlfach Militärökonomie II baut auf der Pflichtvorlesung Militärökonomie I auf und ergänzt sie. Es beschäftigt sich mit vertieften Fallstudienanalysen aus der internationaler Sicherheits- und Wirtschaftspolitik, sofern diese ökonomisch und praktisch relevant für die Schweizer Armee sind.				
Lernziel	Studenten, die sich aus intrinsischem Interesse vertieft mit Ökonomie beschäftigen möchten, erhalten hier ein big picture vermittelt, das über die reine Mikrosicht der Betriebswirtschaftslehre hinausgeht. Die Studenten lernen, sicherheits- und ressourcenpolitische Aspekte in eine globale ökonomische Lagebeurteilung einfließen zu lassen und daraus relevante Konsequenzen für die Sicherheitspolitik der Schweiz, insbesondere deren ökonomische Aspekte, abzuleiten.				
Inhalt	Das Semesterprogramm des Kurses gliedert sich in 14 Module zu je 90 Minuten, welche Vorlesung (Vermittlung von Analytechniken) und Übung (Anwendung mittels konkreter Fallstudien) kombinieren. Zudem werden Gastreferenten zu ausgewählten Fragestellungen eingeladen.				
	<ul style="list-style-type: none"> * Die Schweiz als Selbstversorger - Irrsinn oder Option * Globale Rohstofflage und Welthandel: Implikationen für die Schweizer Armee I * Globale Rohstofflage und Welthandel: Implikationen für die Schweizer Armee II * Wirtschaftliche Ursachen militärischer Instabilität * Aggressive emerging economies: Wirtschaftswachstum und Aufrüstung * Der Ablauf eines Rüstungsgeschäfts * Kosten und Finanzierung eines militärischen Konflikts * Ökonomische Analyse des Terrorismus * Ökonomische Analyse des Cyberwar * Ökonomische Analyse der aktuellen GSOA-Initiative: Wehrpflicht vs. Freiwilligenmiliz * Globale Rüstungsproduktion und internationaler Waffenhandel * Die Privatisierung militärischer Sicherheit * Standardisierung und Interoperabilität: NATO als Effizienzsteigerung? * Schriftliche Prüfung 				
Skript	Da dieser Kurs vollständig neu konzipiert wurde und im HS 2013 erstmals angeboten wird, steht noch kein Skript zur Verfügung. Der Kursleiter wird jedoch alle notwendigen Materialien rechtzeitig direkt an die Studenten verteilen, entweder direkt im Unterricht oder durch upload an eine öffentliche Bezugsadresse.				
Literatur	Literatur wird direkt durch den Kursleiter mittels pdf-Dokumenten oder Links zu Online-Ressourcen verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Erfolgreich bestandene Prüfung in "Militärökonomie I" oder vertiefte Grundkenntnisse in Betriebs- und Volkswirtschaftslehre. Der Kurs steht externen Teilnehmern offen.				
103-0084-00L	Geomatik für Berufsoffiziere ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W+	4 KP	3G	K. Schindler
Kurzbeschreibung	Grundzüge der Geomatik-Wissenschaften. Messtechnik (Instrumente, Methoden), Einführung in die Fernerkundung und Grundzüge der Kartografie mit Anwendungsbeispielen und Übungen. Referenzsysteme, Einsatz von Geografischen Informationssystemen (GIS).				
Lernziel	Der Studierende erhält einen Überblick über die Einsatzmöglichkeiten der Fernerkundung und den Nutzen von Geografischen Informationssystemen bezogen auf die militärische Anwendung. Er lernt verschiedene geodätische Messtechniken sowie deren Messgenauigkeiten kennen und versteht die Zusammenhänge zwischen nationalen und internationalen Koordinatenreferenzsystemen.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Referenzsysteme - Einsatz von Geografischen Informationssystemen - Einführung in die Fernerkundung - Messtechnik (Instrumente, Methoden) - Grundzüge der Kartographie 				
Skript	Manuskripte, Transparente der Vorlesung				

►► Weitere Wahlfächer

Die hier aufgeführten Wahlfächer können ab dem 1. Semester belegt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0589-02L	International Economic Policy and Globalization ■	W	4 KP	2S	V. Tröger, A. Kachi
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to international political economy (IPE) and is intended for beginning MA students and advanced BA students. IPE studies the relationships between states and markets in open economies. It reviews central topics of IPE (international trade, multinational corporations, finance, development, ...) and introduces some of its theoretical approaches.				
Lernziel	The specific aims of this course are as follows: <ul style="list-style-type: none"> - to familiarize students with the main theories and approaches in international political economy - to provide students with substantial knowledge about relationships between politics and the economy - to provide an intellectual basis for reflecting on social phenomena from different viewpoints 				

Inhalt	Overview of Sessions:				
	1. Introduction Introduction Reading *Berger, Suzanne (2000): Globalization and Politics, in: Annual Review of Political Science 3: 34-62				
	2. Microfoundations: Analyzing the Political Economy Allocation of presentation topics Reading *Shepsle/Bonchek (1997), chapters 1 and 2.				
	3. Traditional Schools of IPE Reading *Oatley 2010: Chapter 1.				
	4. The World Trade Organization and International Trade Cooperation Reading *Oatley 2010: Chapter 2 and 3.				
	5. The Political Economy of Free Trade Reading *Oatley 2010: Chapter 4 and 5.				
	6. International Trade, Development, and Domestic Politics Reading *Oatley 2010: Chapter 6.				
	7. Multinational Corporations in the World Economy Reading *Oatley 2010: Chapter 8.				
	8. The International Monetary System Reading: *Oatley 2010: Chapter 10 and 11.				
	9. The Politics of Exchange-Rate Policies Reading: *Oatley 2010: Chapter 12 and 13.				
	10. International Finance and Development: Financial Crises Reading: *Oatley 2010: Chapter 14 and 15.				
	11. Globalization and the World Economy Reading: *Oatley 2010: Chapter 16.				
	12. The Effect of Globalization on Government's Room to Maneuver Reading: *Simmons, Beth, and Zachary Elkins. 2004. The Globalization of Liberalization: Policy Diffusion in the International Political Economy. American Political Science Review 98/1: 171-189.				
Literatur	13. Exam and Summary Miller, Gary J. (1997): The Impact of Economics on Contemporary Political Science, in: Journal of Economic Literature 35 (3): 1173-1204. Oatley, Thomas (2008): International Political Economy. Interests and Institutions in the Global Economy. Pearson Education. Spero, Joan E./Hart, Jeffrey A. (1997). The Politics of International Economic Relations. New York: St. Martin's Press.				
363-0767-00L	Logistik im praktischen Einsatz	W	2 KP	2V	M. Baertschi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungsreihe Logistik im praktischen Einsatz beinhaltet praxisnahe Themen von Referenten aus der Wirtschaft. Der Einflussbereich der Logistik in Handel, Industrie und Dienstleistung wird anhand aktueller Projekte zu innovativen Anwendungsbereichen und neuen Technologien dargelegt.				
Lernziel	Anwendung logistischer Konzepte in Handel, Industrie und Dienstleistung.				
Skript	Handouts der Vorträge werden unter http://www.lim.ethz.ch/lehre/herbstsemester/Logistik_im_prakt_Einsatz zum Download bereit stehen.				
376-1033-00L	Sportgeschichte	W	2 KP	2V	M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.				
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.				
Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.				
Skript	Ein Skript für die aktuelle Veranstaltung wird abgegeben.				
Literatur	Literaturangaben für eine Vertiefung der Inhalte werden im Skript gemacht. Die Anschaffung von Spezialliteratur ist allerdings nicht notwendig.				
376-1107-00L	Sportpädagogik	W	2 KP	2V	S. Valkanover, E. Oswald, M. Schmidt
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen vertieft behandelt.				
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.				

Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind: - Einführung in die Sportpädagogik - Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter - Leistungssport im Kindes- und Jugendalter - Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule - Ein zeitgemässer Schulsport - Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung, Spielerziehung				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
376-1117-00L	Sportpsychologie	W	2 KP	2V	H. Gubelmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert (Weiterführung von Sportpsychologie I) und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.				
Lernziel	Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: - Motivation: Von der Motivationspsychologie zum Zielsetzungstraining im Sport - Entwicklung aus wechselseitiger Beeinflussung von Individuum und Umfeld - Karriere im Leistungssport: Phasen eines «Sportlerlebens» - Trainer-Athlet-Interaktion: Was ist ein «guter Trainer»? - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene und ihre Auswirkungen im Sport				
Skript	Lernformen: Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Eine abschliessende Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.				
Literatur	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt. Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2010). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. (3. Aufl.), Aachen u.a.: Meyer & Meyer. Empfohlen: Zimbardo, P.G. & Gerrig, J.P. (2004). Psychologie. (16. Aufl.), München u.a.: Pearson.				
376-1127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V	M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.				
Lernziel	Die Vorlesung will: - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen.				
Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Sport und soziale Ungleichheit: Konsequenzen für die Gesundheitsförderung Sport und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Sport und Wirtschaft: Globalisierung und Kommerzialisierung Sport und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt				
Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSWEB.ch				
Literatur	- Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann. Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.				
851-0549-00L	Webclass Technikgeschichte	W	2 KP	2K	D. Gugerli
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Webclass Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken, die technische Neuerungen stets begleiten. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Inhalt	Webclass Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen begleitet. Die aktive Teilnahme und das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben werden vorausgesetzt.				
Skript	Informationen zur Arbeit mit Webclass finden Sie unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/webclassng.html . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.				
Literatur	www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Onlinekurs kombiniert mit zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen. Einführungssitzung: 23.9.2013, zweite Präsenzsitzung: 11.11.2013. Aktive Teilnahme und erfolgreiches Bearbeiten von Onlineaufgaben wird vorausgesetzt. Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 100 beschränkt. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 23.9.2013, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden. Weitere Informationen unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html .				
851-0589-00L	Science, Technology and Public Policy	W	3 KP	2V	P. Aerni
Kurzbeschreibung	Technological change plays a crucial role in efforts to create a more sustainable future. In this context, policy decision makers must design rules that minimize its risks and maximize its benefits for society at large. The course discusses this challenge from an interdisciplinary perspective taking into account legal, economic, historical, development and environmental aspects..				
Lernziel	- to recognize the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development - to become familiar with policy instruments to promote innovation - to improve understanding of political decision-making processes in the regulation of science & technology - improved understanding of the role of science and technology in the context of human and societal development				

Inhalt	<p>Science and Technology Policy is normally associated with the improvement of national competitiveness; yet, it is also an integral part of effective environmental and development policies.</p> <p>The course will discuss the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development and show how public policy on the national and the international level is responding to this change.</p> <p>In this context, students are to become familiar with the basic principles of political economy and New Growth Theory and how such theories help explain political decisions as well as political outcomes in the area of Science, Technology and Innovation. State interventions are either designed to regulate (e.g. environmental regulations, anti-trust law) or facilitate (e.g. intellectual property rights protection, public investment in R&D and technical education, technology transfer) technological change. This will be illustrated by looking at different industries and different national systems of innovation. Subsequently the positive and negative consequences for society and the natural environment will be discussed from a short-term and a long-term perspective.</p>
Skript	Reader with issue-specific articles. E-version is partly available under http://www.ib.ethz.ch/teaching/material/stpp
Literatur	<p>Aerni, Philipp. 2009. What is Sustainable Agriculture? Empirical Evidence of Diverging Views in Switzerland and New Zealand. <i>Ecological Economics</i> 68(6): 1872-1882.</p> <p>Aerni, Philipp and Thomas Bernauer. 2006. 'Stakeholder attitudes towards GMOs in the Philippines, Mexico and South Africa: The issue of public trust'. <i>World Development</i> 34(3): 557-575.</p> <p>Aerni, Philipp. 2004. 'Risk, Regulation and Innovation: The Case of Aquaculture and Transgenic Fish'. <i>Aquatic Sciences</i> 66: 327-341.</p> <p>Aerni, Philipp. 2007. 'Exploring the Linkages between Commerce, Higher Education and Human Development: A Historical Review'. <i>ATDF Journal</i> 4(2): 35-47.</p> <p>Arthur, Brian. 2009. 'The Nature of Technology'. New York: Free Press.</p> <p>Burk, Dan L. & Lemley, Mark, A. 2009. 'The Patent Crisis and How to Solve it'. Chicago: University of Chicago Press.</p> <p>Diamond, Jared. 1999. 'Guns, Germs and Steel'. New York: Norton.</p> <p>Diamond, Jared. 2012. 'The World Until Yesterday: What Can We Learn from Traditional Societies?'. New York: Viking.</p> <p>Freidberg, Susan. 2007. 'Supermarkets and imperial knowledge. <i>Cultural Geographies</i>', 14(3): 321-342.</p> <p>Juma, Calestous. 2011. 'New Harvest: Agricultural Innovation in Africa. Cambridge: Harvard University Press</p> <p>Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, and Marc A. Stern (eds). 1999. 'Global Public Goods. International Cooperation in the 21th century.' Published for the United Nations Development Program. New York: Oxford University Press.</p> <p>Overwalle Van, Geertrui. 2009. 'Patent Pools, Clearinghouses, Open Source Models, Liability Regimes'. Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Rosenberg, Nathan. 2000. 'Schumpeter and the Endogeneity of Technology'. London: Routledge.</p> <p>Von Hippel, Eric. 2006. <i>Democratizing Innovation</i>. Cambridge, MA: MIT Press.</p> <p>Warsh, David. 2006. <i>Knowledge and the Wealth of Nations</i>. New York: W.W. Norton & Company.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The 2-hour course (5-7 p.m.) will be held as a series of lectures. The course materials will be available in form of an electronic Reader at the beginning of the semester.</p> <p>The class will be taught in English.</p> <p>Students will be asked to give a (a) presentation (15 Minutes) or write a review paper based on a article selected from the electronic script, and (b) they will have to pass a written test at the end of the course in order to obtain 3 credit points in the ECTS System. In the final mark (a) will have a weight of 40% and (b) 60%.</p>

851-0594-00L	International Environmental Politics: Part I	W	4 KP	2V	G. S. Spilker
Kurzbeschreibung	This course looks at the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social science viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
Inhalt	<p>This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). Unless you have already taken courses in environmental politics and/or environmental economics I recommend that you take Part I of this course before taking Part II.</p> <p>This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc.</p> <p>This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers).</p> <p>The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences.</p> <p>After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).</p> <p>Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN; see menu on left side of that webpage for students from other universities).</p>				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials)				

Voraussetzungen /
Besonderes

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

Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN; see menu on left side of that webpage for students from other universities). The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).

851-0625-00L **Entwicklungsländer in der Weltwirtschaft** **W** **2 KP** **2V** **I. Günther, R. Kappel, R. Schubert**
Voraussetzung: Grundkenntnisse in Ökonomie z.B. Vorlesung "Ökonomie I" (051-0823-00L).

Kurzbeschreibung Diskussion des Entwicklungs- und Armutsbegriffs; Zusammenhang Armut-Umwelt; Rolle von Handel bzw. Handelsbeschränkungen; Ansätze zur Armutsbekämpfung; Externe Schocks und Leitlinien nationaler Wirtschaftspolitik in Entwicklungsländern.

Lernziel Befähigung zum kritischen Umgang mit grundlegenden Erklärungen von Entwicklung bzw. Unterentwicklung.

Inhalt Diskussion des Entwicklungs- und Armutsbegriffs; Zusammenhang Armut-Umwelt; Rolle von Handel bzw. Handelsbeschränkungen; Ansätze zur Armutsbekämpfung; Externe Schocks und Leitlinien nationaler Wirtschaftspolitik in Entwicklungsländern.

Skript Teilweise auf elektronischer Lernplattform: www.vwl.ethz.ch

Literatur - Hemmer, Hans-Rimbert: Wirtschaftsprobleme der Entwicklungsländer, München, 2. Auflage 1988.
 - Wagner, Norbert, Kaiser, Martin, Ökonomie der Entwicklungsländer, 3. Auflage, Stuttgart, Jena 1995.
 - Perkins, D.H. et al.: Economics of Development, 6. Auflage, New York 2006.
 - Todaro, M.P. and S.C. Smith (2006): Economic Development, 9. Auflage, Boston 2006

Voraussetzungen /
Besonderes Voraussetzungen: Vorlesung "Grundlagen der Volkswirtschaftslehre"

701-0763-00L **Grundbegriffe des Managements** **W** **2 KP** **2V** **R. Schwarzenbach**

Kurzbeschreibung Die Veranstaltung vermittelt grundlegende und bewährte Managementkonzepte und die entsprechenden Begrifflichkeiten. Dabei wird Wert auf einen hohen Praxisbezug gelegt. Die Veranstaltung wird daher in enger Zusammenarbeit mit praxiserfahrenen Fachleuten gestaltet; so wird Stefan Baldenweg, Dipl. Ing. ETH, MBA Insead wesentliche Teile der Vorlesung als Gastreferent bestreiten.

Lernziel Die Studierenden:
 kennen Grundaufgaben des allgemeinen Managements.
 kennen die grundlegenden Konzepte der Strategieerarbeitung und kennen praktische Beispiele aus dem Umweltbereich und aus der Wirtschaft.
 kennen die Grundfragen des Organisierens und haben die wesentlichen Organisationsformen kennen gelernt.
 kennen die wesentlichen Begriffe des finanziellen Managements und sie auf verschiedene Branchen anzuwenden. kennen einfache praxiserprobte Methoden zur Positionierung und Organisation eines kleinen Bereichs.
 kennen die grundlegenden Mechanismen des Umgangs mit Veränderungen und sind in der Lage diese Situationen zu erkennen.
 kennen die grundlegenden Instrumente des Projektmanagement.
 können Informationen stufengerecht darstellen und kennen Praxisbeispiele der Informationsvermittlung.

Inhalt Management ist ein Massenberuf der durch klare Aufgaben und entsprechenden Werkzeuge beschrieben werden kann. Die Positionierung einer Firma, oder eines Bereiches bedingt die Analyse des Umfeldes und die Befassung mit den zukünftigen Herausforderungen. Dazu werden verschiedene Ansätze gezeigt und die grundlegenden Denkmuster vermittelt. Für die Umsetzung einer Strategie muss die Zusammenarbeit von Menschen entsprechend organisiert werden. Dazu werden die wesentlichen Organisationsmodelle und die Dynamik von Organisationen vermittelt.

Skript Die finanzielle Abbildung von Organisationen und Projekten wird übersichtsweise dargestellt und die stufengerechte Darstellung von Informationen anhand von realen Beispielen besprochen.
 Die Inhalte werden durchgängig mit Praxisbeispielen illustriert.

Skript Skripten werden elektronisch zur Verfügung gestellt.
https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_51073&client_id=ilias_Ida

Literatur Empfohlen werden folgende Titel für die Vertiefung einzelner Themen:

Drucker P. 1964: Managing for Results, Harper Collins Publishers, 240 p.

Malik F. 2005: "Führen, Leisten, Leben. Wirksames Management für eine neue Zeit. ", Heyne, 408p.

Mintzberg H. et al. 2001: Strategy Safari. The Complete guide through the wilds of strategic management: A Guided Tour Through the Wilds of Strategic Management, Financial Times, 416 p.

Osterwalder A., Pigneur Y. 2010: Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, wiley, 278 p

Voraussetzungen /
Besonderes Deutsch

851-0520-01L **Innere und äussere Geschichte der Beziehungen Schweiz-EU** **W** **2 KP** **1V** **J. Kellenberger**

Kurzbeschreibung Darstellung der wichtigsten Etappen in den Beziehungen zwischen der Schweiz und der Europäischen Union von Gründung der Europäischen Gemeinschaften bis in die Gegenwart. Merkmale der innenpolitischen Auseinandersetzung in der Schweiz mit der EU über die Zeit. Wechselwirkungen zwischen innenpolitischen Diskussion und Entwicklungen in der EU ("Die EU in uns und um uns").

Lernziel Die Beziehungen zwischen der Schweiz und der Europäischen Union aus dem Blickwinkel beider Akteure heraus besser verstehen.

Inhalt	<p>Welt und Europa Europa und die EU Die EU und die Schweiz Die Ziele der EU. Vom Schumanplan zum geltenden VEU/VAEU Innere Entwicklung der EU Äussere Entwicklung der EU EU als politischer, sozialer und wirtschaftlicher Faktor EU-Spannungsfelder: Währungsunion, Gemeinsame Aussen- und Sicherheitspolitik, Erweiterung Schweizerische Reaktion auf Schumanplan und Gründung der drei Europäischen Gemeinschaften Die EU um uns und in uns Gegenseitige Abhängigkeiten</p> <p>Entwicklung der Beziehungen Schweiz-EG 1951-1984 Die EFTA Das Assoziationsgesuch an die EG 1961 Die Freihandelsabkommen Schweiz-EWG und Schweiz-Mitgliedstaaten der EGKS</p> <p>der Luxemburger Prozess 1984-1988 der Integrationsbericht 1988 und die beiden Alternativen die Transitverhandlungen die EWR-Verhandlungen 1989-1992: Ausgangslage und Ergebnis</p> <p>der EU- Beitrittsgedanke in der schweizerischen Integrationspolitik das Gesuch vom 20. Mai 1992 um Aufnahme von Beitrittsverhandlungen zu den drei EG Zusammenhänge mit 1988er-Bericht und Ergebnis EWR-Verhandlungen Beitrittsziel 1991-2005 Schweizerzeit und europäische Zeit</p> <p>der Bilateralismus die Vorgeschichte der "Bilateralen I" die "Bilateralen I" die "Bilateralen II" Zukunftsperspektiven der bilateralen Verhandlungen Merkmale der innenpolitischen Diskussion über Verhältnis EU-Schweiz Verhandeln, mit der EU verhandeln</p> <p>PS. Europa "credentials" als Hintergrund Sekretär der Gemischten Ausschüsse der beiden Freihandelsabkommen in Brüssel 1977-1981 Zuständig für Europa- und Finanzfragen auf Botschaft in London 1981-84 Chef des Integrationsbureau's EDA/EVD 1984-88, Minister, dann Botschafter Schweizerischer Chefunterhändler Transitverhandlungen Stv. Schweizerischer Chefunterhändler multilaterale EWR-Verhandlungen Staatssekretär für auswärtige Angelegenheiten 1992-1999 Koordinator und Chefunterhändler der "Bilateralen I"</p>
--------	---

363-0341-00L	General Management I: An Introduction to Management	W	3 KP	2G	S. Brusoni, P. Baschera, R. Boutellier, N. Rosenkranz
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to the critical management skills involved in planning, structuring, controlling and leading an organization.				
Lernziel	We develop a 'systems' view of organizations, which means that we examine organizations as part of a context, including but not limited to environment, strategy, structure, culture, tasks, people and outputs. We consider how managerial decisions made in any one of these domains affect decisions in each of the others.				
Inhalt	Further information available via the General Management I website: http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP/autumn_2013/gml_fall2013				

363-0451-00L	International Management: Eastern Europe and Central Asia	W	1 KP	1V	P. Schönsleben, R. M. Waldburger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt relevanten Grundlagen und praxisnahe Konzepte für erfolgreiches Management in Osteuropa, dies sowohl aus betriebswirtschaftlicher als auch aus organisatorischer Sicht, untermauert mit Fallstudien aus der Unternehmenspraxis. Der Kurs besteht aus zwei Teilen, zwischen denen die Studenten eine Aufgabe bearbeiten müssen. Es besteht Anwesenheitspflicht.				
Lernziel	Das Ziel des Blockkurses ist, den Studierenden die spezifischen Unternehmensbedingungen sowie ein fundiertes Verständnis für die Chance und Risiken der Geschäftstätigkeit und des Managements im osteuropäischen Umfeld praxisnah zu vermitteln und sie zu befähigen, mit herausragender Kompetenz den Markteintritt und die Geschäfte im internationalen Umfeld erfolgreich zu führen.				
Inhalt	Der Blockkurs vermittelt die relevanten Grundlagen für erfolgreiches internationales Management, zeigt Chancen und Risiken für Unternehmen auf und vermittelt die aktuellen Trends in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft in Osteuropa: Makroökonomische Indikatoren, Ausblick und Prognosen; Chancen/Risiken und Varianten für den Markteintritt; kulturelle Aspekte mit Fokus auf Führung und Verhandlungen; Vorgehensmodell für internationale Projekte anhand von Fallstudien aus der Managementpraxis.				
Skript	Unterlagen werden zu geeigneter Zeit auf der Homepage zum Download bereit stehen.				

851-0735-10L	Wirtschaftsrecht	W	2 KP	2V	P. Peyrot
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt die Studierenden in praxisnaher Weise in die rechtlichen Aspekte der Gründung und Führung eines Unternehmens ein.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse des Wirtschaftsrechts. Sie sind in der Lage, selbständig wirtschaftsrechtliche Problemstellungen zu erkennen und interessengerecht zu lösen. Sie verfügen über folgende Kompetenzen: - Sie verfügen über das Grundlagenwissen zur Gründung und Führung eines Unternehmens. - Sie sind kompetent, um im Unternehmen Verantwortung zu übernehmen für contracting, negotiation, claims management und dispute resolution - Sie sind in der Lage, im Unternehmen ein System zur Einhaltung der rechtlichen Rahmenordnung einzurichten (compliance). - Sie können am legal management des Unternehmens teilhaben und rechtliche Fragestellungen zeitgerecht erkennen und proaktiv einer risiko- und chancenoptimierten Lösung zuführen. - Sie verstehen das Recht als Teil der Unternehmensstrategie und als wertvolle Ressource für die Unternehmung.				

101-0515-00L	Projektmanagement	W	2 KP	2G	M. Kersting
Kurzbeschreibung	Allgemeine Einführung in die Entstehung des Lebenszyklus und die Eigenschaften von Projekten. Behandlung der methodischen Ansätze und Hilfsmittel zur Vorbereitung, Evaluation und Organisation der Planung, Steuerung und Abschluss von Projekten.				
Lernziel	Einführung in die Methoden und Instrumente des Projektmanagements. Vermitteln von vertieften Kenntnissen in den Bereichen Organisation und Prozesse, Projektplanung, Ressourcenmanagement, und Projektcontrolling, sowie Führung und Teamarbeit.				

Inhalt	- Von der strategischen Planung zur Projektrealisierung - Führung in Projekten (Menschenführung, Teams) - Projektorganisation (Strukturen) - Projektplanung (Termin-, Kosten-, und Ressourcenplanung) - Projektsteuerung - Risiko- und Qualitätsmanagement - Projektabschluss				
Skript	Ja. Zusätzlich sind die Folien ungefähr eine Woche vor den Vorlesungen auf der Website verfügbar. Andere notwendige Unterlagen werden rechtzeitig verteilt.				
363-0303-00L	Organisationsentwicklung und Veränderungsmanagement	W	3 KP	2G	T. Wehner
Kurzbeschreibung	Dimensionen der Organisation. Organisationskultur. Widerstand gegen Veränderungen. Konfliktarten und die Rolle von Vorgesetzten bei der Lösung von Konflikten. Psychologie der Beratung.				
Lernziel	Verständnis für innovatives Handeln. Methoden zur Förderung kooperatives Handelns. Verständnis der Rollen in Organisationen und der Möglichkeiten, Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Veränderungsprozessen und Beratungskonzepten. Unterschiedliche Beratungskonzepte kennen lernen, aufgrund von Organisations- / Beratungsproblemen ein angemessenes Beratungskonzept begründen können.				
Inhalt	Die Bedeutung von Konzepten für die Struktur von Organisationen. Gruppenstrukturen und Gruppenprozesse. Innovatives und kooperatives Handeln, organisationales Lernen. Unterstützung von Veränderungsprozessen, Barrieren sowie Widerstand gegen Veränderungen und Modelle sowie die Rolle von externer Beratung.				
Skript	Es wird ein HandOut verteilt, die präsentierten Materialien werden zugänglich gemacht				
Literatur	Schreyögg, G. (2003): Organisatorischer Wandel und Transformation. In: Organisation. Grundlagen moderner Organisationsgestaltung. Wiesbaden: Gabler. Kap. 7, S. 495-572. Schreyögg sieht im organisatorischen Wandel und Transformation ein eigenes Feld von Managementaufgaben, dem es sich in einer schnell verändernden und komplexen Umwelt zu stellen gilt. Der Umgang mit Widerständen und Ängsten in Wandlungsprozessen, sowie Konzepte in der Organisationsentwicklung werden übersichtlich dargestellt und kritisch hinterfragt. Organisationales Lernen, wird in einem dritten Unterkapitel als alternative Form der Entwicklung von Organisationen dargestellt und in seinen Aspekten (Lernebenen/-formen) erläutert.				
851-0101-20L	"People on the Move": Migration and Diaspora in Modern History (1750-2000)	W	3 KP	2S	H. Fischer-Tiné
Kurzbeschreibung	The massive intensification of long-distance migration processes and the almost ubiquitous emergence of diasporas are among the most obvious social expressions of globalisation. The course attempts to provide a historical perspective on these phenomena, thereby also exploring the important issues of assimilation and integration of immigrants.				
Lernziel	The participants will be acquainted with the historicity of issues surrounding migration and diaspora and encouraged to relate the historical case studies to current debates revolving around these phenomena. In the process they will be made familiar with the analysis of both historical sources and state of the art research literature.				
Literatur	INTRODUCTORY LITERATURE: MCKEOWN, Adam, Global Migration, 1846-1940, in: Journal of World History, 15 (2), 2004, pp. 155-89.				
851-0585-15L	From Crowds to Crises	W	3 KP	2V	D. Helbing
	<i>Prerequisites: solid mathematical skills.</i>				
Kurzbeschreibung	This course presents a problem analysis and mathematical models of subjects like - pedestrian, evacuation, and crowd dynamics (including "panic"); - disaster spreading and response management; - bubbles and crashes in financial markets; - bankruptcy cascades; - the outbreak and breakdown of cooperation; - the formation of social norms; - the occurrence of conflict and societal instabilities.				
Lernziel	Participants should learn to get an overview of the state of the art in the field, to present it in a well understandable way to an interdisciplinary scientific audience, to develop novel mathematical models for open problems, to analyze them with computers, and to defend their results in response to critical questions. In essence, participants should improve their scientific skills and learn to work scientifically.				
Inhalt	The course presents a problem analysis and mathematical models of subjects like - pedestrian, evacuation, and crowd dynamics (including "panic"); - disaster spreading and response management; - bubbles and crashes in financial markets; - bankruptcy cascades; - the outbreak and breakdown of cooperation; - the formation of social norms; - the occurrence of conflict and societal instabilities; - integrated risk management. It builds on a broad scope of mathematical techniques such as (social) force models, network models, complexity theory, and evolutionary game theory, and elaborates the importance of self-organization phenomena, cascading effects, phase transitions, spatial and network interactions. Moreover, the course gives an idea of how systems as complex as society can be approached by mathematical models to gain a better understanding of the mechanisms underlying the spreading of information, cooperation, norms, conflicts, and disasters. The course also gives an idea of how important the character of interactions is for the resulting system behavior, with implications for mechanism design.				
Skript	A script is currently not available.				
Literatur	Literature will be provided in the webpage associated to this course and during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	The number of participants is limited due to the small size of the lecture hall. Solid mathematical skills are required.				

Staatswissenschaften Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Statistik Master

Die hier aufgelisteten Lehrveranstaltungen gehören zum Curriculum des Master-Studiengangs Statistik. Die entsprechenden KP gelten nicht als Mobilitäts-KP, auch wenn gewisse Lerneinheiten nicht an der ETH Zürich belegt werden können.

► Kernfächer

In der Regel werden die Kernfächer in jedem Themenbereich sowohl in einer mathematisch ausgerichteten als auch in einer anwendungsorientierten Art angeboten. Pro Themenbereich wird jeweils nur eine dieser beiden Arten für das Master-Diplom angerechnet.

►► Regression

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies.				
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.				
	In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				
	401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				

401-0649-99L	Angewandte statistische Regression (mit Ergänzung)	W	6 KP	3.5G	W. A. Stahel, D. Stekhoven
	<i>Fachstudierende "Universität Zürich (UZH)" im Master-Studiengang Biostatistik von der UZH können diese Lerneinheit nicht direkt in myStudies belegen. Leiten Sie die schriftliche Teilnahmebewilligung des Dozenten an die Rektoratskanzlei weiter. Als Einverständnis gilt auch ein direktes E-Mail des Dozenten an kanzlei@rektorat.ethz.ch. Die Kanzlei wird anschliessend die Belegung vornehmen.</i>				
Kurzbeschreibung	Einfache und multiple lineare Regression. Praktische Aspekte bei der Durchführung und Interpretation. Residuenanalyse und Modellwahl. Verallgemeinerte lineare Modelle, v.a. logistische Regression. Ausblick auf robuste Regression.				
Lernziel	Verständnis des Modells der multiplen linearen und verallgemeinerten linearen Regression und ihrer grundlegenden Bedeutung für Modellierung und Vorhersage. Durchführung von Regressionsanalysen mit der Statistiksoftware R und korrekte Interpretation von Resultaten. Modellkritik mit Residuenanalyse. Strategien der Modellwahl.				
Inhalt	Einfache lineare Regression. Multiple lineare Regression und die Bedeutung der gemeinsamen Modellierung von Effekten mehrerer Eingangsgrössen Lineare Algebra und ihre Bedeutung für die Statistik der linearen Regression. Residuenanalyse zur Ueberprüfung von Voraussetzungen. Modellwahl und Strategien der Modell-Entwicklung. Logistische Regression, Poisson-Regression und Verallgemeinerte Lineare Regression. Regression mit geordneten und kategorialen Zielgrössen. Kurze Einführung in robuste Statistik und robuste Regression.				
Skript	Ausführliches Skript: stat.ethz.ch/~stahel/courses/regression/				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese erweiterte Version ergänzt die Vorlesung 401-0694-00 durch zusätzlichen Stoff und vor allem durch erweiterte Übungen. Sie bildet einen Teil des Weiterbildungslehrgangs in Angewandter Statistik und findet deshalb alle 2 Jahre statt. Die Übungen werden kursartig im Computerraum durchgeführt.				
	401-0649-00L und 401-0649-99L schliessen einander aus. Sie dürfen höchstens eine dieser beiden Lerneinheiten belegen.				

►► Varianzanalyse und Versuchsplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				

Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.

401-0625-99L	Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung (mit Ergänzung) ■	W	6 KP	3.5G	H. R. Roth
	<i>Fachstudierende "Universität Zürich (UZH)" im Master-Studiengang Biostatistik von der UZH können diese Lerneinheit nicht direkt in myStudies belegen. Leiten Sie die schriftliche Teilnahmebewilligung des Dozenten an die Rektoratskanzlei weiter. Als Einverständnis gilt auch ein direktes E-Mail des Dozenten an kanzlei@rektorat.ethz.ch. Die Kanzlei wird anschliessend die Belegung vornehmen.</i>				
Kurzbeschreibung	Planung und Auswertung von Experimenten: Ein- und Mehrweg-Varianzanalyse. Zufällige Effekte, gemischte und hierarchische Modelle. Prinzipien der Versuchsplanung. Faktorielle Versuche, Versuche in unvollständigen Blöcken, Spalt- und Streifenanlagen. Erforderlicher Stichprobenumfang.				
Lernziel	Vorbereitung auf häufig anzutreffende Planungs- und Auswertungsprobleme in der naturwissenschaftlichen Forschung. Befähigung zur Durchführung von statistischen Analysen mit einem professionellen Statistikprogramm.				
Skript	Es wird ein Skript abgegeben.				
Literatur	R.O. Kuehl: Design of Experiments: Statistical Principles of Research Design and Analysis (2nd ed.). Duxbury, Pacific Grove, 2000. R. Mead, R.N. Curnov and A.M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D.C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A.J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	401-0625-01L und 401-0625-99L schliessen einander aus. Sie dürfen höchstens eine dieser beiden Lerneinheiten belegen.				

►► Multivariate Statistik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3626-00L	Multivariate Statistics	W	4 KP	2V	M. H. Maathuis
Kurzbeschreibung	Multivariate Statistics deals with joint distributions of several random variables. The course introduces the basic concepts and provides an overview over classical and modern methods of multivariate statistics and their applications.				
Lernziel	After the course, you should be able to: - describe the various methods and the concepts behind them - reproduce the proofs discussed in class - identify adequate methods for a given statistical problem - use the statistical software "R" to efficiently apply these methods - interpret the output of these methods				
Inhalt	Visualization / Principal component analysis / Multidimensional scaling / The multivariate Normal distribution / Factor analysis / Supervised learning / Cluster analysis / Graphical models				
Skript	None.				
Literatur	We will use parts of: 1) B. Everitt and T. Hothorn (2011). An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R. 2) T. Hastie, R. Tibshirani and J. Friedman (2009). The Elements of Statistical Learning. Both are freely available online (e.g. download pdf) from the ETH library if you are in the ETH network.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: 1) Introductory course in statistics; 2) Some experience with the statistical software R (or programming experience with another language). If you are concerned about this, I suggest reading chapters 1,2,3,4,5 and 9 of "Introductory Statistics with R" from Peter Dalggaard (also freely available online from the ETH library).				

►► Zeitreihen und stochastische Prozesse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4623-00L	Time Series Analysis	W	6 KP	3G	P. L. Bühlmann
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Statistical analysis and modeling of observations in temporal order, which exhibit dependence. Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. Implementations in the software R.				
Lernziel	Understanding of the basic models and techniques used in time series analysis and their implementation in the statistical software R.				
Inhalt	This course deals with modeling and analysis of variables which change randomly in time. Their essential feature is the dependence between successive observations. Applications occur in geophysics, engineering, economics and finance. Topics covered: Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. The models and techniques are illustrated using the statistical software R.				
Skript	Not available				
Literatur	A list of references will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in probability and statistics				

►► Mathematische Statistik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3621-00L	Fundamentals of Mathematical Statistics	W	10 KP	4V+1U	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	The course covers the basics of inferential statistics.				
401-8623-00L	Likelihood Inference	W	5 KP	3G	Uni-Dozierende
	<i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at the UZH. www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet_en.html Pay attention to deadlines!</i>				
Kurzbeschreibung	Overview over the basics of likelihood inference.				

► Vertiefungs- und Wahlfächer

►► Statistische und mathematische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3601-00L	Probability Theory	W	10 KP	4V+1U	P. Nolin
Kurzbeschreibung	Basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time				
Lernziel	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.				
Inhalt	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.				
Skript	available, will be sold in the course				
Literatur	R. Durrett, Probability: Theory and examples, Duxbury Press 1996 J. Jacod and P. Protter, Probability essentials, Springer 2004 A. Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2006 J. Neveu, Bases mathematiques du calcul des probabilites, Masson 1980 D. Williams, Probability with martingales, Cambridge University Press 1991				
401-4625-00L	Spatial Statistics	W	4 KP	2V	H. R. Künsch
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to modeling and analysing data that are obtained at different positions in space or in the plane, with applications in environmental statistics, epidemiology or image analysis. We discuss Gaussian random fields, Markov fields and point pattern.				
Lernziel	Familiarity with the basic models (Gaussian random fields, Markov random fields, point patterns) and statistical methods used to analyze spatial data.				
Inhalt	Gaussian random field models, parameter estimation and linear interpolation (kriging). Computational aspects related to large data sets (Markov chain Monte Carlo, sparse matrix methods, Laplace approximations). Methods for count data and for point patterns. Concepts of stochastic geometry.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in time series analysis (Stationarity, autocovariance, spectra, autoregressive models) and about multivariate normal distributions is assumed.				
401-3627-00L	High-Dimensional Statistics	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	"High-Dimensional Statistics" deals with modern methods and theory for statistical inference when the number of unknown parameters is of much larger order than sample size. Statistical estimation and algorithms for complex models and aspects of multiple testing will be discussed.				
Lernziel	Knowledge of methods and basic theory for high-dimensional statistical inference				
Inhalt	Lasso and Group Lasso for high-dimensional linear and generalized linear models; Additive models and many smooth univariate functions; Non-convex loss functions and l1-regularization; Stability selection, multiple testing and construction of p-values; Undirected graphical modeling				
Literatur	Peter Bühlmann and Sara van de Geer (2011). Statistics for High-Dimensional Data: Methods, Theory and Applications. Springer Verlag. ISBN 978-3-642-20191-2.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge of basic concepts in probability theory, and intermediate knowledge of statistics (e.g. a course in linear models or computational statistics).				
401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	W	4 KP	2V	N. Meinshausen, M. Mächler
Kurzbeschreibung	Regularization for regression and classification (kernel machines, complexity penalization); Graphical modeling; EM algorithm; Unsupervised learning and clustering algorithms				
Lernziel	Knowledge of various methods and algorithms for complex data Support vector machines and kernel methods for classification;				
401-6217-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part II)	W	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. Topics are data generation and selection, graphical functions, important statistical functions, types of objects, models, programming and writing functions.				
Lernziel	Note: This part builds on "Using R... (Part I)", but can be taken independently if the basics of R are already known. The students will be able to use the software R efficiently for data analysis.				

Inhalt	<p>The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with emphasis on statistics and graphics and is based on the command language S.</p> <p>Part 2 of the course builds on part 1 and covers the following additional topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - More on graphics: saving graphics to files, controlling the visual appearance of graphics; - More on statistics: probability distribution and random number generation; - Elements of the R language: control structures (if, else, loops), lists, overview of R objects, attributes of R objects; - More on R functions; - Applying functions to elements of vectors, matrices and lists; - Object oriented programming with R: classes and methods; - Tailoring R: options - Extending basic R: packages <p>The course emphasizes practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org</p>				
Skript	see link				
Literatur	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/manuals/R-intro.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>We recommend the full two part lecture notes including "Using R .. (part 1)", available at the Ilias web page http://ilias.let.ethz.ch/ .</p> <p>Basic knowledge of R equivalent to "Using R .. (part 1)" (= 401-6215-00L) is a prerequisite for this course.</p> <p>Much of the lecture resources will be provided via the Ilias web learning environment. If you have not already registered for part 1 of the course, please do login (with your ETH/University username+password) at https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_10891&lient_id=ilias_lda choosing the course "Using R for Data Analysis and Graphics"</p> <p>Students who already received 2 ECTS credits for the former course unit 401-6215-00L (Autumn Semester 2010) are not eligible for additional credits for this course unit.</p>				
401-0627-00L	Smoothing and Nonparametric Regression with Examples	W	4 KP	2G	S. Beran-Ghosh
Kurzbeschreibung	Starting with an overview of selected results from parametric inference, kernel smoothing (including local polynomials) will be introduced along with some asymptotic theory, optimal bandwidth selection, data driven algorithms and some special topics. Examples from environmental research will be used for motivation, but the methods will also be applicable elsewhere.				
Lernziel	The students will learn about methods of kernel smoothing and application of concepts to data. The aim will be to build sufficient interest in the topic and intuition as well as the ability to implement the methods to various different datasets.				
Inhalt	<p>Rough Outline:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parametric estimation methods: selection of important results <ul style="list-style-type: none"> o Maximum likelihood o Least squares: regression & diagnostics - Nonparametric curve estimation <ul style="list-style-type: none"> o Density estimation, Kernel regression, Local polynomials, Bandwidth selection o Selection of special topics (as time permits, we will cover as many topics as possible) such as change points, modes & monotonicity, robustness, partial linear models, roughness penalty, local likelihoods, etc. - Applications: potential areas of applications will be discussed such as, change assessment, trend and surface estimation, probability and quantile curve estimation, and others. 				
Skript	<p>Brief summaries or outlines of some of the lecture material will be posted at http://www.wsl.ch/info/mitarbeitende/ghosh/index_EN (click on "ETH Course" in the left panel).</p> <p>NOTE: The posted notes will tend to be just sketches whereas only the in-class lessons will contain complete information.</p>				
Literatur	<p>LOG IN: In order to have access to the posted notes, you will need the course user id & the password. These will be given out on the first day of the lectures.</p> <p>References:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statistical Inference, by S.D. Silvey, Chapman & Hall. - Regression Analysis: Theory, Methods and Applications, by A. Sen and M. Srivastava, Springer. - Density Estimation, by B.W. Silverman, Chapman and Hall. - Kernel Smoothing, by M.P. Wand and M.C. Jones, Chapman and Hall. - Local polynomial modelling and its applications, by J. Fan and I. Gijbels, Chapman & Hall. - Nonparametric Simple Regression, by J. Fox, Sage Publications. - Applied Smoothing Techniques for Data Analysis: the Kernel Approach With S-Plus Illustrations, by A.W. Bowman, A. Azzalini, Oxford University Press. <p>Additional references will be given out in the lectures.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: A background in Linear Algebra, Calculus, Probability & Statistical Inference including Estimation and Testing.				
401-3913-01L	Mathematical Foundations for Finance	W	4 KP	3V+2U	E. W. Farkas
Kurzbeschreibung	First introduction to main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance				
Lernziel	This course gives a first introduction to the main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance. It aims at a double audience: mathematicians who want to learn the modelling ideas and concepts for finance, and non-mathematicians who need an introduction to the main tools from stochastics used in mathematical finance. The main emphasis will be on ideas, but important results will be given with (sometimes partial) proofs.				

Inhalt	Topics to be covered include			
	<ul style="list-style-type: none"> - financial market models in finite discrete time - absence of arbitrage and martingale measures - valuation and hedging in complete markets - basics about Brownian motion - stochastic integration - stochastic calculus: Itô's formula, Girsanov transformation, Itô's representation theorem - Black-Scholes formula 			
Skript	Lecture notes will be sold at the beginning of the course.			
Literatur	Lecture notes will be sold at the beginning of the course. Additional (background) references are given there.			
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisites: Results and facts from probability theory as in the book "Probability Essentials" by J. Jacod and P. Protter will be used freely. Especially participants without a direct mathematics background are strongly advised to familiarise themselves with those tools before (or very quickly during) the course. (A possible alternative to the above English textbook are the (German) lecture notes for the standard course "Wahrscheinlichkeitstheorie".)</p> <p>For those who are not sure about their background, we suggest to look at the exercises in Chapters 8, 9, 22-25, 28 of the Jacod/Protter book. If these pose problems, you will have a hard time during the course. So be prepared.</p>			
401-6282-00L	Statistical Methods for the Analysis of Microarray and W Short-Read Sequencing Data	5 KP	3G	H. Rehrauer, M. Robinson
Kurzbeschreibung	The lecture discusses the complete analysis of microarray and short-read sequencing data and covers the dedicated methods of data preprocessing, data exploration, inference, classification, and functional analysis. It treats especially the application of statistical methods in the situation where many variables are measured for few subjects and where many hypothesis tests are run on the same data.			
Lernziel	The students learn the characteristics of microarray and short-read sequencing data. They learn how to process, inspect and analyze the data with R. They understand the statistical principles underlying the various processing algorithms.			
Inhalt	<p>Microarrays and the latest Short-Read Sequencing technologies are the main workhorses to gain insight in the RNA and DNA world of cells and tissues. The main characteristic of both technologies is that they do not only measure single genes or genomic regions but can provide genome-wide measurements in a single experiment. They achieve this by a measurement process that is massively parallelized and can thus interrogate millions of sequences at the same time.</p> <p>The main application of microarrays is to measure the gene expression or gene activity which is frequently used to identify the changes of the gene activity in cells or tissues induced during development or external stimuli like drug treatments or environmental changes. Many other applications like, e.g. genotyping, do exist but are less frequent.</p> <p>For Short-Read Sequencing there is not yet a main application, it is equally well suited to</p> <ul style="list-style-type: none"> Measure gene expression Identify transcript variants Identify genome-wide transcription factor binding sites De novo sequencing of new organisms Resequencing of organisms ... <p>This lecture covers the statistical methods that are used to preprocess and analyze both types of data. All methods will be exemplified in the exercises using real-world data. The exercises will be conducted using the R programming language. Basic knowledge of the R programming language is required!</p> <p>The topics of the lecture are</p> <ul style="list-style-type: none"> Data preprocessing: Conversion of raw measurement data Exploratory data analysis: Identification of the major data characteristics Differential expression: Use hypothesis tests to identify changes in gene expression Transcript variation: Identification of alternative usage of the same genomic locus ChIP-chip or ChIP-seq: Identify genomic regions that are enriched in samples RNA-seq: Analysing digital expression counts and determining expression of transcript variants Classification: Using expression data to build predictive models Functional analysis: Mapping genes or genomic regions to biological annotation like functional categories or pathways <p>The lecture is relevant for everybody who has an interest in the areas of applied statistics, bioinformatics or molecular life science.</p>			
401-6201-00L	Resampling-Methoden ■	W	2 KP	1G
	<i>Fachstudierende "Universität Zürich (UZH)" im Master-Studiengang Biostatistik von der UZH können diese Lerneinheit nicht direkt in myStudies belegen. Leiten Sie die schriftliche Teilnahmegenehmigung des Dozenten an die Rektorskanzlei weiter. Als Einverständnis gilt auch ein direktes E-Mail des Dozenten an kanzlei@rektorat.ethz.ch. Die Kanzlei wird anschliessend die Belegung vornehmen.</i>			
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs umfasst einige allgemein verwendbare Methoden der Statistik: Nichtparametrische Tests, Randomisierungstests, jackknife und bootstrap sowie asymptotische Näherungen und Betrachtungen zur Robustheit von Schätzungen.			
Lernziel	Für die klassischen parametrischen Modelle gibt es jeweils optimale statistische Schätzungen und Teststatistiken, und oft können die benötigten Verteilungen dieser Grössen exakt bestimmt werden. Die in diesem Kurs besprochenen Methoden erlauben es, Verfahren für allgemeinere Modelle zu finden und für komplizierte Schätzungen und Teststatistiken exakte oder genäherte Verteilungen anzugeben. Sie ermöglichen damit, spezifische Modelle für die Gegebenheiten einer Anwendung zu formulieren und statistische Verfahren dafür anzugeben.			
Inhalt	Nichtparametrische Tests, Randomisierungstests, jackknife und bootstrap, asymptotische Näherungen und Betrachtungen zur Robustheit von Schätzungen.			
Skript	stat.ethz.ch/~stahel/courses/resampling			
Literatur	Zu Teilen des Kurses:			
	<pre>author = {A. C. Davison and D. V. Hinkley}, title = {Bootstrap methods and their application}, publisher = {Cambridge University Press}, year = 1997, note = {includes 1 disk}, series = {Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics}</pre>			
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs bildet einen Teil des Weiterbildungslehrgangs in angewandter Statistik und wird alle 2 Jahre, jeweils in den Winter-Semesterferien, angeboten.			

401-6221-00L	Nichtparametrische Regression ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	1G	
Kurzbeschreibung	Fokus ist die nichtparametrische Schätzung von Wahrscheinlichkeitsdichten und Regressionsfunktionen. Diese neueren Methoden verzichten auf einschränkende Modellannahmen wie 'lineare Funktion'. Sie benötigen eine Gewichtsfunktion und einen Glättungsparameter. Schwerpunkt ist eine Dimension, mehrere Dimensionen und Stichproben von Kurven werden kurz behandelt. Übungen am Computer.				
Lernziel	Kenntnisse der Schätzung von Wahrscheinlichkeitsdichten und Regressionsfunktionen mittels verschiedener statistischer Methoden. Verständnis für die Wahl der Gewichtsfunktion und des Glättungsparameters, auch automatisch. Praktische Anwendung auf Datensätze am Computer.				
401-6233-00L	Räumliche Statistik ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	1G	
Kurzbeschreibung	In vielen Forschungsgebieten werden räumlich referenzierte Messwerte erhoben. Meist muss entweder die räumliche Struktur solcher Daten (Abhängigkeit von Einflussfaktoren, Autokorrelation) analysiert, oder es müssen Vorhersagen berechnet werden. Der Kurs vermittelt eine Einführung in geostatistische Methoden, die dazu verwendet werden können.				
Lernziel	Mit der Vorlesung soll eine Einführung in die grundlegenden Konzepte und in stochastischen Modelle vermittelt werden, mit welchen räumliche Daten modelliert werden. Weiter sollen die Kursteilnehmer eine Auswahl von geostatistische Methoden und Software kennen lernen, die zur Analyse von räumlichen Daten nützlich sind.				
Inhalt	Nach einer Einführung, in welcher die verschiedenen Aufgabenstellungen und Datentypen besprochen werden, die bei der Analyse von räumlichen Daten in der Umweltforschung oft auftreten, vermittelt der Kurs eine Einführung in die lineare Geostatistik (Modelle: stationäre und intrinsische Zufallsprozesse, Modellierung von grossräumigen Variationsmustern [Trend] mit Regressionsmodellen; Modellierung der autokorrelierten Fluktuation mit Variogramm; Kriging: Mean-Square Vorhersage von räumlich referenzierten Daten). Die Vorlesung wird durch Datenanalysen am Computer ergänzt, welche die Teilnehmenden selbstständig durchführen müssen.				
Skript	Ein Skript, die Aufgabenstellungen für die Übungen und Musterlösungen werden abgegeben.				
Literatur	Cressie, N.A.C. 1993. Statistics for Spatial Data. Wiley.				
401-6245-00L	Data-Mining ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	1G	
Kurzbeschreibung	Block über "Prognoseprobleme", bzw. "Supervised Learning"				
	Teil 1, Klassifikation: logistische Regression, Lineare/Quadratische Diskriminanzanalyse, Bayes-Klassifikator; additive & Baummodelle, weitere flexible ("nichtparametrische") Methoden.				
	Teil 2, Flexible Vorhersage: Additive Modelle, MARS, Y-Transformations-Modelle (ACE, AVAS); Projection Pursuit Regression (PPR), Neuronale Netze.				
Inhalt	Aus dem weiten Feld des "Data Mining" behandeln wir in diesem Block nur sogenannte "Prognoseprobleme", bzw. "Supervised Learning".				
	Teil 1, Klassifikation, repetiert logistische Regression und Lineare / Quadratische Diskriminanzanalyse (LDA/QDA), und erweitert diese (im Rahmen des "Bayes-Klassifikators") auf (generalisierte) additive ("GAM") und Baummodelle ("CART"), und (summarisch/kurz) auf weitere flexible ("nichtparametrische") Methoden.				
	Teil 2, Flexible Vorhersage (kontinuierliche oder Klassen-Zielvariable) umfasst Additive Modelle, MARS, Y-Transformations-Modelle (ACE, AVAS); Projection Pursuit Regression (PPR), Neuronale Netze.				
Skript	Grundlage des Kurses ist das Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Uebungen werden ausschliesslich mit der (Free, open source) Software "R" (http://www.r-project.org) durchgeführt, womit am Schluss auch eine "Schnellübung" als Schlussprüfung stattfindet.				
401-6273-00L	Bayes-Methoden ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	1.5G	
Kurzbeschreibung	Die Bayes-Statistik ist deshalb attraktiv, da sie ermöglicht, Entscheidungen unter Ungewissheit zu treffen, wo die klassische frequentistische Statistik versagt! Der Kurs vermittelt einen Einstieg in die Bayes-Statistik, ist mathematisch nur moderat anspruchsvoll, verlangt aber ein gewisses Umdenken, das nicht unterschätzt werden darf.				
Inhalt	Bedingte Wahrscheinlichkeit; Bayes-Inferenz (konjugierte Verteilungen, HPD-Bereiche, lineare und empirische Verfahren), Bestimmung der a-posteriori Verteilung durch Simulation (Markov Chain Monte-Carlo mit R2Winbugs), Einführung in mehrstufige hierarchische Modelle.				
Literatur	Gelman A., Carlin J.B., Stern H.S. and D.B. Rubin, Bayesian Data Analysis, Chapman and Hall, 2nd Edition, 2004.				
	Kruschke, J.K., Doing Bayesian Data Analysis, Elsevier 2011.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Statistische Grundkenntnisse ; Kenntnis von R.				
401-6289-00L	Stichproben-Erhebungen ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	1G	
Kurzbeschreibung	Die Elemente einer Stichproben-Erhebung werden erklärt. Die wichtigsten klassischen Stichprobenpläne (Einfach und geschichtete Zufallsstichprobe) mit ihren Schätzern sowie Schätzverfahren mit Hilfsinformationen und der Horvitz-Thompson Schätzer werden eingeführt. Datenaufbereitung, Antwortausfälle und deren Behandlung, Varianzschätzungen sowie Analysen von Stichprobendaten werden diskutiert.				
Lernziel	Kenntnis der Elemente und des Ablaufs einer Stichprobenerhebung. Verständnis für das Paradigma der Zufallsstichproben. Kenntnis der einfachen und geschichteten Stichproben-Strategien und Fähigkeit die entsprechenden Methoden anzuwenden. Kenntnis von weiterführenden Methoden für Schätzverfahren, Datenaufbereitung und Analysen.				
401-2903-00L	Introduction to Optimization	W	5 KP	2V+1U	R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical treatment of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Advanced optimization theory and algorithms.				

Inhalt	<p>Part I (linear optimization)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Polyhedral theory. - Farkas' Lemma. - Simplex method. - Duality theory. - Total unimodularity and network flows. <p>Part II (from linear to convex optimization):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interior point algorithm. - Newton method. - Projected gradient algorithms. - Lagrange relaxations. <p>Part III (mixed-integer optimization):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geometry of formulations. - 0/1-lift and project. - Cutting plane theory. - Dynamic programming. <p>Part IV (combinatorial optimization):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basics on independence systems and matroids. - Intersection of two matroids. - Matchings in bipartite and general graphs. 				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	U.-U. Haus, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process 				
Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory), optimization under uncertainty and applications in inventory management.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	You are not allowed to register for examinations of both course units 401-0647-00L "System Modeling and Optimization" and 401-2903-00L "Introduction to Optimization". (Technically you can do so in myStudies, but the Study Administration will object.)				
401-3903-11L	Geometric Integer Programming	W	6 KP	2V+1U	R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Integer programming is the task of minimizing a linear function over all the integer points in a polyhedron. This lecture introduces the key concepts of an algorithmic theory for solving such problems.				
Lernziel	The purpose of the lecture is to provide a geometric treatment of the theory of integer optimization.				
Inhalt	<p>Key topics are:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lattice theory and the polynomial time solvability of integer optimization problems in fixed dimension, - the theory of integral generating sets and its connection to totally dual integral systems, - finite cutting plane algorithms based on lattices and integral generating sets. 				
Skript	not available, blackboard presentation				
Literatur	Bertsimas, Weismantel: Optimization over Integers, Dynamic Ideas 2005. Schrijver: Theory of linear and integer programming, Wiley, 1986.				
Voraussetzungen / Besonderes	"Introduction to Optimization" (401-2903-00L) and "Mathematical Optimization" (401-3901-00L)				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	A. Krause
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	<p>The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.</p> <p>Topics covered in the lecture include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	<p>C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.</p> <p>R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.</p> <p>T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.</p> <p>L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				

252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				

►► Statistische und mathematische Fächer: nicht wählbar für Kreditpunkte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-6215-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part I)	E-	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. Topics covered are data generation and selection, graphical and basic statistical functions. Creating simple functions, basic types of objects.				
Lernziel	The students will be able to use the software R efficiently for (simple) data analysis.				
Inhalt	The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with emphasis on statistics and graphics. Learning R also means to learn the programming language R - on very rudimentary level. Part I of the course covers the following topics: - What is R? - R Basics: reading and writing data from/ to files, creating vectors & matrices, selecting elements of dataframes, vectors and matrices, arithmetics; - Types of data: numeric, character, logical and categorical data, missing values; - Simple (statistical) functions: summary, mean, var, etc., simple statistical tests; - Writing simple functions; - Introduction to graphics: scatter-, boxplots and other high-level plotting functions, embellishing plots by title, axis labels, etc., adding elements (lines, points) to existing plots. The course emphasizes practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org Note: This lecture is complemented and extended by Part II which runs during the second part of the semester and can be taken independently.				
Skript	see link				
Literatur	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/manuals/R-intro.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	Much of the lecture resources will be provided via the Ilias web learning environment. Please do login (with your ETH (or other University) username+password) at https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_10891&liant_id=ilias_lda choosing the course "Using R for Data Analysis and Graphics". The same Ilias web page also serves for the second more advanced part of the course.				

►► Fächer aus Anwendungsgebieten

Die Studierenden wählen ein Anwendungsgebiet und suchen sich geeignete Lehrveranstaltungen, in denen quantitative Methoden und Modellierung eine Rolle spielen. Sie lassen sich vom Fachberater (<http://stat.ethz.ch/~kalisch/>) bestätigen, dass die gewählten Lehrveranstaltungen in der Kategorie "Fächer aus Anwendungsgebieten" zugelassen sind.

Für die Kategorieuordnung zugelassener Lehrveranstaltungen lassen Sie bei einer allfälligen Prüfungsanmeldung "keine Kategorie" ausgewählt und wenden Sie sich nach dem Verfügen des Prüfungsergebnisses an das Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat/staff/ekuenti). Das Studiensekretariat bestätigt dazu die Bestätigung des Fachberaters.

► Seminar oder Semesterarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-5051-00L	Advanced Topics in Pattern Recognition ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2S	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	In this seminar, recent papers of the pattern recognition and machine learning literature are presented and discussed. Possible topics cover statistical models in computer vision, graphical models and machine learning.				
Lernziel	The seminar "Advanced Topics in Pattern Recognition" familiarizes students with recent developments in pattern recognition and machine learning. Original articles have to be presented and critically reviewed. The students will learn how to structure a scientific presentation in English which covers the key ideas of a scientific paper. An important goal of the seminar presentation is to summarize the essential ideas of the paper in sufficient depth while omitting details which are not essential for the understanding of the work. The presentation style will play an important role and should reach the level of professional scientific presentations.				
Inhalt	The seminar will cover a number of recent papers which have emerged as important contributions to the pattern recognition and machine learning literature. The topics will vary from year to year but they are centered on methodological issues in machine learning like new learning algorithms, ensemble methods or new statistical models for machine learning applications. Frequently, papers are selected from computer vision or bioinformatics - two fields, which relies more and more on machine learning methodology and statistical models.				
Literatur	The papers will be presented in the first session of the seminar.				
401-3630-04L	Semesterarbeit ■	W	4 KP	6A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen dazu, eine statistische Fragestellung mit den entsprechenden Methoden vertieft zu studieren oder ein Fallbeispiel einer statistischen Auswertung zu erarbeiten und klar darzustellen.				
401-3630-06L	Semesterarbeit ■	W	6 KP	9A	Professor/innen

Kurzbeschreibung Semesterarbeiten dienen dazu, eine statistische Fragestellung mit den entsprechenden Methoden vertieft zu studieren oder ein Fallbeispiel einer statistischen Auswertung zu erarbeiten und klar darzustellen.

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

siehe Studiengang *Pflichtwahlfach GESS*

► **Master-Arbeit**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4990-02L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat;</i> <i>c. im Master-Studium in den Kernfächern mindestens 16 KP erworben hat.</i> <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1.</i> <i>Weitere Informationen</i> www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE	O	30 KP	57D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit ihre Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit unter Beweis stellen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit, die den Abschluss des Studiengangs bildet, ihre Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit unter Beweis stellen.				

Statistik Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Umweltingenieurwissenschaften (Allgemeines Angebot)

► Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-1277-00L	Seminar in Hydromechanics and Groundwater	E-	0 KP	2S	W. Kinzelbach
Kurzbeschreibung	Vorstellung von neueren Forschungsergebnissen aus Hydromechanik und Grundwasser durch externe und interne Referenten				
Lernziel	Vorstellung neuer Forschungsergebnissen aus Hydromechanik und Grundwasser durch externe und interne Referenten				
Inhalt	Variiert von Semester zu Semester. Themen und Termine werden auf Webpage des Instituts für Hydromechanik, Professur Kinzelbach bekanntgegeben.				

Umweltingenieurwissenschaften (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Umweltingenieurwissenschaften Bachelor

► 1. Semester

►► Basisprüfung (1. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0241-00L	Analysis I	O	7 KP	5V+2U	M. Akveld
Kurzbeschreibung	Mathematische Hilfsmittel des Ingenieurs				
Lernziel	Mathematik als Hilfsmittel zur Lösung von Ingenieurproblemen: Verständnis für mathematische Formulierung von technischen und naturwissenschaftlichen Problemen. Erarbeitung des mathematischen Grundwissens für einen Ingenieur.				
Inhalt	Komplexe Zahlen Differentialrechnung und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen mit Anwendungen. Einfache Typen gewöhnlicher Differentialgleichungen. Einfache mathematische Modelle in den Naturwissenschaften.				
Skript	Analysis 1 (vdf Verlag)				
Literatur	- Akveld, M. & Sperb, R.: Analysis I, vdf - Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag; - J.Stewart: Calculus, Cengage Learning, 2009, ISBN 978-0-538-73365-6 (auch fuer Analysis II).				
401-0141-00L	Lineare Algebra und Numerische Mathematik	O	5 KP	3V+1U	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	Einführung in die Lineare Algebra und die Numerische Mathematik				
Lernziel	Grundkenntnisse in linearer Algebra und Numerik erwerben. Grundlegende Lösungsmethoden bei einfachen Problemen anwenden können.				
Inhalt	In dieser Vorlesung wird versucht, die algorithmischen Aspekte der linearen Algebra zu betonen, ohne dabei die geometrisch abstrakten Gesichtspunkte zu vernachlässigen. Daneben werden grundlegende Kenntnisse der Numerik erarbeitet. Der Ausgangspunkt dieser Vorlesung ist die Bestimmung der Lösungsmenge linearer Gleichungssysteme mit dem Gauss'schen Eliminationsverfahren. Im Verlauf der Vorlesung wird immer wieder der Bezug zum Lösen von linearen Gleichungssystemen und zum Gaussverfahren hergestellt, so z.B. bei der Inversen einer Matrix, bei den Determinanten, bei den geometrischen Begriffen linear (un-)abhängig, erzeugend, Basis, bei den linearen Abbildungen, usw. Der Gauss'sche Algorithmus ist dabei nicht nur von Bedeutung für die praktische Behandlung der erwähnten Problemstellungen, er trägt auch entscheidend zum Verständnis bei und dient als Beweismittel. In dieser Vorlesung ist er sozusagen das zentrale Instrument der linearen Algebra. Sehr bald werden auch grundlegende Aspekte der Numerik behandelt. Ausgegangen wird hier von der Gleitkommaarithmetik, das Phänomen der Auslöschung wird dargestellt. Dies führt zu einer Variante des Gaussverfahrens für das Lösen von linearen Gleichungssystemen (LR-Zerlegung mit geeigneter Pivotstrategie). Es werden Verfahren zum Lösen von nichtlinearen Gleichungen behandelt, Funktionen werden interpoliert, Integrale werden mit verschiedenen Algorithmen numerisch ausgewertet und es werden Verfahren für die numerische Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen hergeleitet. Die Methoden der linearen Algebra und der numerischen Mathematik stellen für den Ingenieur ein Mittel dar, um viele in der Praxis auftretende mathematische Probleme zu lösen. Im Rahmen dieser Vorlesung können nur modellhafte Anwendungen mit wenigen Unbekannten betrachtet werden, z.B. bei der Ausgleichsrechnung und bei Anwendungen zum Eigenwertproblem. Der Ingenieur wird jedoch in der Praxis auf komplexe Probleme mit sehr vielen Unbekannten stossen. Solche Probleme sind nur mit Hilfe des Computers zu lösen. In der Vorlesung wird versucht, den sich daraus ergebenden Aspekten Rechnung zu tragen. Die dazu nötigen Algorithmen werden besprochen, die Studenten wenden in den Übungen diese Algorithmen mit Hilfe von MATLAB auf einfache Probleme an.				
Literatur	K. Nipp, D. Stoffer, Lineare Algebra, VdF Hochschulverlag ETH HR. Schwarz, N. Köckler, Numerische Mathematik, Teubner Verlag, Stuttgart 2004				
252-0845-00L	Informatik I	O	5 KP	2V+2U	M. Hirt
Kurzbeschreibung	Zusammen mit der Veranstaltung Informatik II bietet diese Veranstaltung eine Einführung in die Grundlagen der Programmierung und der Nutzung von Datenbanken.				
Lernziel	Einfache Programme schreiben und lesen können, insbesondere Syntax und Bedeutung einer Programmiersprache beherrschen. Ein korrektes und ausreichend effizientes Programm entwickeln und benutzen können, um eine klar formulierten Problemstellung zu lösen. Datenbankanfragen formulieren und einfache Datenbanken entwerfen können.				
529-2001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	W. Uhlig, J. E. E. Buschmann, J. Cvengros, P. Funck, E. C. Meister, R. Verel
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				

Inhalt	<p>1. Grundlagen Materie und Stoffe. Ihre chemischen Formulierungen, Aggregatzustände und quantitativen Beschreibungen.</p> <p>2. Kräfte in der Chemie Elektrische Ladungen und das Coulomb-Gesetz. Intermolekulare Wechselwirkungen. Kraft und Energie.</p> <p>3. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze.</p> <p>4. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale.</p> <p>5. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme.</p> <p>6. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen.</p> <p>7. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen.</p> <p>8. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten.</p> <p>9. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante.</p> <p>10. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen.</p> <p>11. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen.</p> <p>12. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt.</p>
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.
Literatur	<p>Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch)</p> <p>Mortimer, Müller CHEMIE (deutsch)</p> <p>Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch)</p> <p>Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)</p>

651-0032-00L	Geologie und Petrographie	O	4 KP	2V+1U	C. A. Heinrich, S. Löw
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der allgemeinen Geologie und Petrographie und stellt die Bezüge zur praktischen Anwendung her. Der Stoff der Vorlesung wird in Übungsstunden ergänzt. Hauptthemen sind: Entstehung und Aufbau der Erde, magmatische, sedimentäre und metamorphe Gesteine, historische Geologie, Grundwasser und Naturgefahren, Prozesse im Erdinnern und an der Erdoberfläche.				
Lernziel	Vermittlung der erdwissenschaftlichen Grundlagen zur Beurteilung von multidisziplinären Problemen im Ingenieurwesen.				
Inhalt	Geologie der Erde, Mineralien - Baustoffe der Gesteine, Gesteine und ihr Kreislauf, Magmatische Gesteine, Vulkane und ihre Gesteine, Verwitterung und Erosion, Sedimentgesteine, Metamorphe Gesteine, Historische Geologie, Strukturgeologie und Gesteinsverformung, Bergstürze und Rutschungen, Grundwasser, Flüsse, Wind und Gletscher, Prozesse im Erdinnern, die Schatzkammer Erde und ihre Bewirtschaftung.				
	Übungen zum Gesteinsbestimmen und Lesen von geologischen, tektonischen und geotechnischen Karten, einfache Konstruktionen.				
Skript	Die Vorlesung basiert auf dem Buch Allgemeine Geologie (Press & Siever)				
Literatur	Press, F.; Siever, R.: Allgemeine Geologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg				
101-0031-01L	Systems Engineering	O	4 KP	3G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	Grundzüge der Systementwicklung, -analyse und -optimierung, und Entscheidungsfindung, mit Schwerpunkten Lineare Programmierung, formelle Entscheidungsfindungsmethoden und Wirtschaftlichkeitsrechnung.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Methodenkompetenz bezüglich der Systementwicklung - Fähigkeit zur Formulierung, Analyse und Lösung komplexer Probleme - Methodenkompetenz bezüglich der Beurteilung von mehreren Problemlösungen 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung - Systementwicklung - Systemanalyse - Entscheidungsfindung - Wirtschaftlichkeitsrechnung - Kosten-Nutzen-Analyse 				
Skript	Ja Die Folien sind mindestens eine Woche vor den Vorlesungen auf der Website verfügbar.				

▶ 3. Semester

▶▶ Obligatorische Fächer 3. Semester

▶▶▶ Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0023-01L	Physik	O	7 KP	5V+2U	L. Degiorgi
Kurzbeschreibung	Der Physikunterricht will die Grundgesetze der Physik verständlich machen, den Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung und Anwendungen aufzeigen. Dieses Ziel soll durch Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten und Übungen erreicht werden.				
Lernziel	Der Physikunterricht will die Grundgesetze der Physik verständlich machen, den Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung und Anwendungen aufzeigen, das selbständige Denken im naturwissenschaftlich-technischen Bereich fördern und darüber hinaus etwas von der Faszination der klassischen und modernen Physik vermitteln. Dieses Ziel soll durch Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten und Übungen erreicht werden.				
Inhalt	<p>Elektromagnetismus: Elektrostatik und Magnetostatik, Strom, Spannung und Widerstand, Maxwell-Gleichungen, elektromagnetische Wellen, elektromagnetische Induktion, elektromagnetische Eigenschaften der Materie.</p> <p>Thermodynamik: Temperatur und Wärme, Zustandsgleichungen, erster und zweiter Hauptsatz der Wärmelehre, Entropie, Transportvorgänge.</p> <p>Quantenphysik und Atomphysik.</p> <p>Schwingungen und Wellen.</p> <p>Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie.</p>				

Skript	Manuskript und Übungsblätter				
Literatur	Hans J. Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Carl Hanser Verlag München Wien (als unterrichtsbegleitendes und ergänzendes Lehrbuch)				
101-0203-01L	Hydraulik I	O	5 KP	3V+1U	W. Kinzelbach, M. Holzner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Hydromechanik, die für Bauingenieure und Umweltingenieure relevant sind.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen der Hydromechanik der stationären Strömungen				
Inhalt	Eigenschaften des Wassers, Hydrostatik, Kontinuität, Eulersche Bewegungsgleichungen, Navier-Stokes Gleichungen, Ähnlichkeitsgesetze, Bernoullisches Prinzip, Impulssatz für endliche Volumina, Potentialströmungen, ideale Fluide - reale Fluide, Grenzschicht, Rohrhydraulik, Gerinnehydraulik, Strömung in porösen Medien, Strömungsmessung, Vorführung von Versuchen in der Vorlesung und im Labor				
Skript	Skript und Aufgabensammlung vorhanden				
Literatur	Bollrich, Technische Hydromechanik 1, Verlag Bauwesen, Berlin				
103-0233-01L	GIS I	O	3 KP	2G	M. Raubal
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Geoinformationstechnologie: Modellierung von raumbezogenen Daten, Metrik & Topologie, Vektor- und Rasterdaten, thematische Daten, räumliche Abfragen & Analysen, Geodatenbanken; diverse Übungen mit GIS-Software				
Lernziel	Grundlagen der Geoinformationstechnologie kennen, um Projekte im Zusammenhang mit Realisierung, Nutzung und Betrieb von raumbezogenen Informationssystemen ingenieurmässig planen, bearbeiten und leiten zu können.				
Inhalt	Einführung GIS & GIScience Konzeptionelles Modell & Datenschema Vektorgeometrie & Topologie Rastergeometrie und -algebra Thematische Daten Räumliche Abfragen & Analysen Geodatenbanken				
Skript	Vorlesungspräsentationen werden digital zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Bartelme, N. (2005). Geoinformatik - Modelle, Strukturen, Funktionen (4. Auflage). Berlin: Springer. Worboys, M., & Duckham, M. (2004). GIS - A Computing Perspective (2nd Edition). Boca Raton, FL: CRC Press.				
102-0293-00L	Hydrologie	O	3 KP	2G	P. Burlando
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung führt in die Ingenieur-Hydrologie ein. Zuerst werden Grundlagen zur Beschreibung und Messung hydrologischer Vorgänge (Niederschlag, Rückhalt, Verdunstung, Abfluss, Erosion, Schnee) vermittelt, anschliessend wird in grundlegende mathematische Modelle zur Modellierung einzelner Prozesse und der Niederschlag-Abfluss-Relation eingeführt, inkl. Hochwasser-Analyse.				
Lernziel	Kenntnis der Grundzüge der Hydrologie. Kennenlernen von Methoden, zur Abschätzung hydrologischer Grössen, die zur Dimensionierung von Wasserbauwerken und für die Nutzung von Wasserressourcen relevant sind.				
Inhalt	Der hydrologische Kreislauf: globale Wasserressourcen, Wasserbilanz, räumliche und zeitliche Dimension der hydrologischen Prozesse. Niederschlag: Niederschlagsmechanismen, Regenmessung, räumliche/zeitliche Verteilung des Regens, Niederschlagsregime, Punktniederschlag/Gebietsniederschlag, Isohyeten, Thiessenpolygon, Extremniederschlag, Dimensionierungsniederschlag. Interzeption: Messung und Schätzung. Evaporation und Evapotranspiration: Prozesse, Messung und Schätzung, potentielle und effektive Evapotranspiration, Energiebilanzmethode, empirische Methode. Infiltration: Messung, Horton-Gleichung, empirische und konzeptionelle Methoden, F-index und Prozentuale Methode, SCS-CN Methode. Einzugsgebietscharakteristik: Morphologie der Einzugsgebiets, topografische und unterirdische Wasserscheide, hypsometrische Kurve, Gefälle, Dichte des Entwässerungsnetzes. Oberflächlicher und oberflächennaher Abfluss: Hortonischer Oberflächenabfluss, gesättigter Oberflächenabfluss, Abflussmessung, hydrologische Regimes, Jahresganglinien, Abflussganglinie von Extremereignissen, Abtrennung des Basisabflusses, Direktabfluss, Schneeschmelze, Abflussregimes, Abflussdauerkurve. Stoffabtrag und Stofftransport: Erosion im Einzugsgebiet, Bodenerosion durch Wasser, Berechnung der Bodenerosion, Grundlagen des Sedimenttransports. Schnee und Eis: Schneeeigenschaften und -messungen Schätzung des Schneeschmelzprozesses durch die Energiebilanzmethode, Abfluss aus Schneeschmelze, Temperatur-Index- und Grad-Tag-Verfahren. Niederschlag-Abfluss-Modelle (N-A): Grundlagen der N-A Modelle, Lineare Modelle und das Instantaneous Unit Hydrograph (IUH) Konzept, linearer Speicher, Nash Modell. Hochwasserabschätzung: empirische Formeln, Hochwasserfrequenzanalyse, Regionalisierungstechniken, indirekte Hochwasserabschätzung mit N-A Modellen, Rational Method.				
Skript	Ein internes Skript ist zur Verfügung (kostenpflichtig, nur Herstellungskosten)				
Literatur	Die Kopie der Folien zur Vorlesung können auf den Webseiten der Professur für Hydrologie und Wasserwirtschaft heruntergeladen werden Chow, V.T., D.R. Maidment und L.W. Mays (1988) Applied Hydrology, New York u.a., McGraw-Hill. Dingman, S.L., (1994) Physical Hydrology, 2nd ed., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall Dyck, S. und G. Peschke (1995) Grundlagen der Hydrologie, 3. Aufl., Berlin, Verlag für Bauwesen. Maniak, U. (1997) Hydrologie und Wasserwirtschaft, eine Einführung für Ingenieure, Springer, Berlin. Manning, J.C. (1997) Applied Principles of Hydrology, 3. Aufl., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorbereitende zu Hydrologie I sind die Vorlesungen in Statistik. Der Inhalt, der um ein Teil der Übungen zu behandeln und um ein Teil der Vorlesungen zu verstehen notwendig ist, kann zusammengefasst werden, wie hintereinander es beschrieben wird: Elementare Datenverarbeitung: Hydrologische Messungen und Daten, Datenreduzierung (grafische Darstellungen und numerische Kenngrössen). Frequenzanalyse: Hydrologische Daten als Zufallsvariablen, Wiederkehrperiode, Frequenzfaktor, Wahrscheinlichkeitspapier, Anpassen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, parametrische und nicht-parametrische Tests, Parameterschätzung.				
701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	O	3 KP	2V	S. Güsewell, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	Ökologische Grundkonzepte und ihre praktische Bedeutung werden mit Beispielen aus aquatischen und terrestrischen Ökosystemen vorgestellt. Studierende lernen, welche Faktoren die Verbreitung von Organismen bestimmen, wie sich Populationen entwickeln, wie Lebensgemeinschaften aufgebaut sind, wie Ökosysteme funktionieren, was Biodiversität bedeutet und mit welchen Massnahmen sie geschützt werden kann				

Lernziel	Die TeilnehmerInnen können - ökologische Grundbegriffe definieren und konkrete Beispiele dazu geben; - den Einfluss von Umweltfaktoren auf Organismen beschreiben und Anpassungen erklären; - die Vorgänge beschreiben, welche die Entwicklung von Populationen, das Zusammenleben von Arten in Lebensgemeinschaften und die Funktion von Ökosystemen bestimmen; - natürliche und menschliche Einflüsse auf diese Vorgänge erläutern; - Muster der Biodiversität beschreiben; aktuelle Naturschutzprobleme erläutern; - das ökologische Grundwissen anwenden, um neue Beobachtungen oder Untersuchungsergebnisse zu interpretieren, Situationen zu beurteilen, Entwicklungen vorherzusagen, oder Lösungen für bestimmte Probleme vorzuschlagen.
Inhalt	- Übersicht der aquatischen und terrestrischen Lebensräume mit ihren Bewohnern - Einfluss von Umweltfaktoren (Temperatur, Strahlung, Wasser, Nährstoffe etc.) auf Organismen; Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen - Populationsdynamik: Ursachen, Beschreibung, Vorhersage und Regulation - Interaktionen zwischen Arten (Konkurrenz, Koexistenz, Prädation, Parasitismus, Nahrungsnetze) - Lebensgemeinschaften: Struktur, Stabilität, Sukzession - Ökosysteme: Kompartimente, Stoff- und Energieflüsse - Biodiversität: Variation, Ursachen, Gefährdung und Erhaltung - Aktuelle Naturschutzprobleme und -massnahmen - Evolutionäre Ökologie: Methodik, Spezialisierung, Koevolution
Skript	Unterlagen, Vorlesungsfolien und relevante Literatur sind in der Lehrdokumentenablage abrufbar. Die Unterlagen für die nächste Vorlesung stehen jeweils spätestens am Freitagmorgen zur Verfügung.
Literatur	Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.- Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.- Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-4001-00L	Mikrobiologie	O	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
701-0255-00L	Biochemie	O	2 KP	2V	H.-P. Kohler, W. Angst
Kurzbeschreibung	Aufbauend auf den Biologievorlesungen im 1. und 2. Semester werden biochemische Kenntnisse in Enzymologie, Membranbiochemie und Intermediärstoffwechsel vermittelt. Absolvierende sind in der Lage, von wesentlichen Stoffwechselfvorgängen in Pflanzen und Tieren die Mechanismen und die beteiligten Stoffe zu beschreiben.				
Lernziel	Studierende verstehen - die Struktur und Funktion von biologischen Makromolekülen - die kinetischen Grundlagen von enzymatischen Reaktionen - thermodynamische und mechanistische Grundlagen relevanter Stoffwechselprozesse Die Studierenden sind in der Lage, relevante Stoffwechselreaktionen detailliert zu beschreiben.				
Inhalt	Kursinhalt Einführung, Grundlagen, Zusammensetzung der Zelle, biochemische Einheiten, Repetition relevanter Reaktionen der organischen Chemie Struktur und Funktion der Proteine Kohlenhydrate Lipide und biologische Membranen Enzyme und Enzymkinetik Katalytische Strategien Der Stoffwechsel: Konzepte, Grundmuster und thermodynamische Grundlagen Glykolyse und Gärung Citratzyklus Oxidative Phosphorylierung, Repetition der relevanten Grundlagen der Redoxchemie Fettsäuremetabolismus				
Skript	Als Skript dient eine Modifikation von: Horton et al. Biochemie (Pearson Verlag).				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt werden Basiskenntnisse in Biologie und Chemie.				

▶ 5. Semester

▶▶ Obligatorische Fächer 5. Semester

▶▶▶ Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0215-00L	Siedlungswasserwirtschaft II	O	3 KP	2G	M. Maurer, P. Stauer
Kurzbeschreibung	Technische Netzwerke in der Siedlungswasserwirtschaft. Wasserverteilung: Optimierung, Druckstoss, Korrosion und Hygiene. Siedlungsentwässerung: Siedlungshydrologie, instationäre Strömung, Schmutzstofftransport, Versickerung von Regenwasser, Gewässerschutz bei Regen. Datenmanagement: Bedarfsanalyse, Datenmodellierung, Datennutzung.				
Lernziel	Vertiefung der Grundlagen für die Gestaltung und den Betrieb der technischen Netzwerke der Siedlungswasserwirtschaft.				

Inhalt	Demand Side Management versus Supply Side Management Optimierung von Wasserverteilnetzen Druckstösse Kalkausfällung, Korrosion von Leitungen Hygiene in Verteilsystemen Siedlungshydrologie: Niederschlag, Abflussbildung Instationäre Strömungen in Kanalisationen Stofftransport in der Kanalisation Einleitbedingungen bei Regenwetter Versickerung von Regenwasser Datenmanagement in der SWW Datenmodellierung, Datenbanken, Datennutzung und -manipulation			
Skript	Es werden schriftliche Unterlagen abgegeben. Die Folien werden als Kopien zur Verfügung gestellt.			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Siedlungswasserwirtschaft GZ			
102-0455-01L	Grundwasser I	O	3 KP	2G
	W. Kinzelbach, M. Willmann			
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Einblick in die quantitative Analyse von Strömung und Stofftransport im Grundwasser. Sie konzentriert sich auf die Formulierung von Strömungs- und Transportproblemen im Grundwasser, welche analytisch oder numerisch gelöst werden sollen.			
Lernziel	<p>a) Die Studentin/der Student versteht die grundlegenden Konzepte von Strömung und Stofftransport im Grundwasser sowie die vorherrschenden Randbedingungen.</p> <p>b) Die Studentin/der Student kann einfache praktische Strömungs- und Transportprobleme formulieren.</p> <p>c) Die Studentin/der Student kann einfache analytische Lösungen zum Strömungs- und Transportproblem verstehen und anwenden.</p> <p>d) Die Studentin/der Student kann einfache numerische Codes anwenden, um einfache Strömungs- (und Transport) Probleme zu lösen.</p>			
Inhalt	<p>Einleitung, Aquifere, Nutzung, Nachhaltigkeit, Porosität.</p> <p>Eigenschaften von porösen Medien. Übungen: Nutzung, Porosität, Siebanalyse.</p> <p>Fließgesetze, Darcy-Gesetz, Bilanzen. Übungen: Labor.</p> <p>Kontinuität, Strömungsgleichungen, Randbedingungen. Übungen: Darcy-Gesetz, Filter.</p> <p>Strömungsgleichungen, Stromfunktion. Übungen: Darcy-Gesetz.</p> <p>Analytische Lösungen, gespannte Aquifere, stationäre Strömungen. Übungen: Grundwasserisohypsen.</p> <p>Superposition, instationäre Strömungen, freie Oberfläche. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung I. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung II. Übungen: Finite Differenzen Strömung.</p> <p>Transportprozesse. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport I. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport II. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Bahnlinien, Schutzgebiete. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Sanierung, Bewirtschaftung. Übungen: Hydraulische Sanierung.</p>			
Skript	<p>Folien auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Altes Skript auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Weitere Texte auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p>			
Literatur	<p>Didaktische Software auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>J. Bear, Hydraulics of Groundwater, McGraw-Hill, New York, 1979</p> <p>P.A. Domenico, F.W. Schwartz, Physical and Chemical Hydrogeology, J. Wilson & Sons, New York, 1990</p> <p>W. Kinzelbach, R. Rausch, Grundwassermodellierung, Gebrüder Bornträger, Stuttgart, 1995</p> <p>Krusemann, de Ridder, Untersuchung und Anwendung von Pumpversuchen, Verl. R. Müller, Köln, 1970</p> <p>G. de Marsily, Quantitative Hydrogeology, Academic Press, 1986</p>			
102-0635-01L	Luftreinhaltung	O	6 KP	4G
	J. Wang, B. Buchmann			
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Bildung von Luftschadstoffen durch technische Prozessen, in die Emission dieser Stoffe in die Atmosphäre sowie in die daraus resultierende Aussenluftbelastung. Dabei geht es sowohl um die theoretische Beschreibung und Modellierung dieser Prozesse, wie auch um technische Massnahmen der Luftreinhaltung.			

Lernziel	Die Studierenden verstehen die Mechanismen der Schadstoffbildung bei technischen Prozessen und kennen die Methoden, die in der Luftreinigung eingesetzt werden. Die wichtigsten Emissionsquellen sind den Studierenden bekannt und sie verstehen Messmethoden, Datenerhebung und -analyse. Die Studierenden können Methoden und Massnahmen zur Luftreinigung beurteilen, Mess- und Kontrollsysteme vorschlagen sowie Effizienz und Aufwand abschätzen.
Inhalt	Emissionen: - die Schadstoffbildung durch physikalische und chemische Prozesse - die Stoff- und Energiebilanz von Verbrennungsprozessen - die Quantifizierung der Emissionen von Einzelquellen sowie von aggregierten Bereichen - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Emissionen in der Schweiz und auf globaler Ebene Transmission (Ausbreitung und Verfrachtung): - die meteorologischen Einflussgrössen der Ausbreitung - deterministische und stochastische Beschreibung der Ausbreitung - Ausbreitungsmodelle (Gaussmodelle, Boxmodelle, Rezeptormodell) Immissionen: - Immissionsmesskonzepte - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Immissionen Luftreinhaltepolitik - Ziele und Instrumente
Skript	- B. Buchmann, Luftreinigung I - Übungen mit Musterlösungen
Literatur	Lehrbuch Air Pollution Control Technology Handbook, Karl B. Schnelle, Jr. and Charles A. Brown, CRC Press LLC, 2001.
Voraussetzungen / Besonderes	Hochschule Vorlesungen über grundlegende Physik, Chemie und Mathematik

►►► Prüfungsblock 4

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0031-02L	Betriebswirtschaftslehre	O	2 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre Grundlagen des Finanz- und Rechnungswesens Kalkulation- und Kostenrechnungsverfahren im Betrieb Finanzplanung und Investitionsrechnung von Projekten				
Lernziel	Jahresrechnung der Unternehmung erstellen und analysieren Wesentliche Kostenrechnungsverfahren verstehen Produktkalkulation durchführen Budget und Rentabilitätsrechnungen erstellen				
Inhalt	Übersicht über die Betriebswirtschaftslehre Finanzielles Rechnungswesen - Bilanz, Erfolgsrechnung - Konten, doppelte Buchhaltung - Jahresabschluss und Jahresrechnung Betriebliches Rechnungswesen - Voll- und Teilkostenrechnung - Kalkulation - Management Entscheidungen Finanzielle Führung - Finanzanalyse - Finanzplanung - Investitionsrechnung				
102-0675-00L	Erdbeobachtung	O	4 KP	3G	I. Hajsek, E. Baltsavias, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von Grundlagen über Erdbeobachtungs-Sensoren, Techniken und Methodiken zur Bestimmung von bio-/geo-physikalischen Umweltparametern.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung sollte Grundlagen und einen Überblick über derzeitige und zukünftige Erdbeobachtungssensoren und deren Einsatz zur Umweltparameterbestimmung vermitteln. Die Studenten sollten am Ende der Veranstaltung Wissen über 1. Grundlagen zum Messprinzip 2. Grundlagen in der Bildaufnahme 3. Grundlagen zu den sensorspezifischen Geometrien 4. Sensorspezifische Bestimmung von Umweltparametern erworben haben.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung gibt einen Einblick in die heutige Erdbeobachtung mit dem folgenden skizzierten Inhalt: 1. Einführung in die Fernerkundung von Luft- und Weltraum gestützten Systemen 2. Einführung in das Elektromagnetische Spektrum 3. Einführung in optische Systeme (optisch und hyperspektral) 4. Einführung in Mikrowellen-Technik (aktiv und passiv) 5. Einführung in atmosphärische Systeme (meteo und chemisch) 6. Einführung in die Techniken und Methoden zur Bestimmung von Umweltparametern 7. Einführung in die Anwendungen zur Bestimmung von Umweltparametern in der Hydrologie, Glaziologie, Forst und Landwirtschaft, Geologie und Topographie				
Skript	Folien zu jeden Vorlesungsblock werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Ausgewählte Literatur wird am Anfang der Vorlesung vorgestellt.				
851-0703-01L	Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften und Architektur	W	2 KP	2V	S. Bechtold
	<i>Studierende, die die Vorlesung "Grundzüge des Rechts" (851-0708-00 oder 851-0703-00) belegt haben oder belegen werden, können sich in dieser Lerneinheit nicht einschreiben.</i>				

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in Grundzüge der Rechtsordnung ein. Neben dem Verfassungs- und Verwaltungsrecht werden Fragen des Vertragsrechts, der ausservertraglichen Haftung, des Gesellschaftsrechts und des Prozessrechts behandelt.
Lernziel	Einführung in Grundfragen des öffentlichen und des Privatrechts als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.
Inhalt	1. Öffentliches Recht Staatsrecht: Funktion und Quellen des Rechts, Aufbau und Organisation des Staates, Grundrechte, Grundzüge des Völker- und Europarechts. Verwaltungsrecht: Verwaltungsverhältnis, Verfügung, Verwaltungsorganisation, Durchsetzung des Verwaltungsrechts, Verwaltungsverfahrenrecht, Grundzüge des Polizei-, Umwelt- und Raumplanungsrechts.
Skript	2. Privatrecht Vertragsrecht: Vertragsfreiheit, Vertragsentstehung, -erfüllung und -verletzung, Grundzüge des Kauf- und Mietvertrags. Haftungsrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, Beschränkung der Haftung. Grundzüge des Gesellschafts- und Zivilprozessrechts.
Literatur	1. Eric Dieth, OR kompakt, Helbing Lichtenhahn Verlag, Basel, 2. Aufl. 2012, ISBN 978-3-7190-3066-7 (die 1. Aufl. 2008 kann auch verwendet werden) 2. Axel Tschentscher / Andreas Lienhard, Öffentliches Recht: Ein Grundriss, Zürich, 2011, ISBN 978-3-03751-333-0 Weiterführende Informationen sind auf der Moodle-Lernumgebung zur Vorlesung erhältlich (s. http://www.ip.ethz.ch/education/grundzuege).

851-0709-00L	Introduction au Droit civil	W	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				
Literatur	Editions officielles récentes des lois fédérales, en langue française (Code civil et Code des obligations) ou italienne (Codice civile e Codice delle obbligazioni), disponibles auprès de la plupart des librairies.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Sont indispensables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - le Code civil et le Code des obligations; <p>Sont conseillés:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne 1992 - Scyboz, G. et. Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, Bâle 2008 - Boillod, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève 1999 - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino 1999 <p>Remarques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. Le/La candidat/e qui désire être interrogé en langue italienne le précisera lors de l'inscription et avertira les examinateurs par écrit un mois au plus tard avant l'examen. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre. <p>Constitue la base pour</p> <ul style="list-style-type: none"> - Droit forestier 				

101-0515-00L	Projektmanagement	O	2 KP	2G	M. Kersting
Kurzbeschreibung	Allgemeine Einführung in die Entstehung des Lebenszyklus und die Eigenschaften von Projekten. Behandlung der methodischen Ansätze und Hilfsmittel zur Vorbereitung, Evaluation und Organisation der Planung, Steuerung und Abschluss von Projekten.				
Lernziel	Einführung in die Methoden und Instrumente des Projektmanagements. Vermitteln von vertieften Kenntnissen in den Bereichen Organisation und Prozesse, Projektplanung, Ressourcenmanagement, und Projektcontrolling, sowie Führung und Teamarbeit.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Von der strategischen Planung zur Projektrealisierung - Führung in Projekten (Menschenführung, Teams) - Projektorganisation (Strukturen) - Projektplanung (Termin-, Kosten-, und Ressourcenplanung) - Projektsteuerung - Risiko- und Qualitätsmanagement - Projektabschluss 				
Skript	Ja. Zusätzlich sind die Folien ungefähr eine Woche vor den Vorlesungen auf der Website verfügbar. Andere notwendige Unterlagen werden rechtzeitig verteilt.				

►►► Übrige obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0515-01L	Seminar Umweltingenieurwissenschaften ■	O	3 KP	3S	I. Hajsek, P. Burlando, S. Hellweg, M. Holzner, W. Kinzelbach, M. Maurer, P. Molnar, E. Morgenroth, J. Wang
Kurzbeschreibung	Die Kurs ist in Form eines Seminars mit studentischen Vorträgen organisiert. Themen aus den Kerndisziplinen des Studiengangs (Wasserressourcen und -haushalt, Siedlungswasserwirtschaft, Stoffhaushalt, Entsorgungstechnik, Luftreinhaltung, Erdbeobachtung) werden diskutiert auf der Basis von wissenschaftlichen Veröffentlichungen, die von den Studierenden dargestellt und kritisch begutachtet werden.				
Lernziel	Neue Forschungsergebnisse und Anwendungsbeispiele aus dem Fachbereich der Umweltingenieurwissenschaften kennen und analysieren lernen.				

►► Wahlmodule

►►► Wahlmodul Umweltplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0535-00L	Lärmbekämpfung	W	5 KP	4G	K. Eggenschwiler, J. M. Wunderli

Kurzbeschreibung	Grundlagen der Akustik, Höreigenschaften, Akustische Messtechnik. Physiologische, psychologische, soziale und ökonomische Lärmwirkungen. Lärmschutzrecht (mit Fokus auf Schweizer Lärmschutzverordnung), Lärm und Raumplanung. Schallausbreitung im Freien und in Gebäuden. Prognose- und Messverfahren. Verkehrslärm (Strasse, Eisenbahn, Flugverkehr), Schiesslärm, Industrielärm. Bauakustik.
Lernziel	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Lärmbekämpfung: Akustik, Lärmwirkung auf den Menschen, Akustische Messtechnik und Lärmschutzrecht. Sie sind fähig, Probleme im Bereich Lärm zu erkennen und zu bewerten. Einfache Aufgabenstellungen der Lärmbekämpfung können sie selbständig lösen.
Inhalt	Physikalische Grundlagen: Schalldruck, Wellen, Quellenarten. Akustische Messtechnik: Umgang mit Dezibel, Akustische Masse, Schallpegelmessung, Spektralanalyse. Lärmwirkungen: Gehör, Gesundheitliche Wirkungen von Lärm, Störung/Belästigung, Belastungsmasse. Gesetzliche Grundlagen der Lärmbekämpfung / Raumplanung: Lärmschutzverordnung/SIA 181. Zusammenhang mit der Raumplanung. Schallausbreitung im Freien: Abstandsgesetze, Luftdämpfung, Bodeneffekt, Abschirmung, Reflexion, Streuung, Bebauung, Wettereinflüsse. Kurze Einführung in die Bauakustik und in die einfachsten Grundlagen der Raumakustik. Eigenschaften von Schallquellen: Akustische Beschreibung von Schallquellen, Lärminderung an der Quelle. Lärmarten und Prognoseverfahren: Messen/Berechnen, Strassenlärm, Eisenbahnlärm, Fluglärm, Schiesslärm, Industrielärm.
Skript	Skript "Lärmbekämpfung" erhältlich zu Beginn der Vorlesung.
Voraussetzungen / Besonderes	1 - 2 Exkursionen Bestellung auch hier möglich: Sekretariat der Abteilung Akustik, EMPA Dübendorf. www.empa.ch/akustik. 058 765 4277. Christa.Amacher@empa.ch.

▶▶▶ Wahlmodul Bodenschutz

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0501-00L	Pedosphäre	W	3 KP	2V	R. Kretzschmar, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzone der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010. - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.				
701-0533-00L	Bodenchemie	W	3 KP	2G	R. Kretzschmar, D. I. Christl
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs behandelt chemische und biogeochemische Prozesse in Böden und deren Einfluss auf das Verhalten und Kreisläufe von Nähr- und Schadstoffen in terrestrischen Systemen. Konzeptionelle Ansätze zur quantitativen Beschreibung der Prozesse werden eingeführt.				
Lernziel	Verständnis wichtiger chemischer Eigenschaften und Prozesse in Böden, und wie sie das Verhalten (z.B. chemische Bindungsform, Bioverfügbarkeit, Mobilität) von Nährstoffen und Schadstoffen beeinflussen.				
Inhalt	Wichtige Themen sind die Struktur und Eigenschaften von Tonmineralen und Oxiden, die Chemie der Bodenlösung, Gasgleichgewichte, Ausfällung und Auflösung von Mineralphasen, Kationenaustausch, Oberflächenkomplexierung, Chemie der organischen Substanz, Redoxreaktionen in überfluteten Böden, Bodenversauerung und Bodenversalzung.				
Skript	Handouts in der Vorlesung.				
Literatur	- Ausgewählte Kapitel aus: Encyclopedia of Soils in the Environment, 2005. - Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Second edition, Academic Publishers, 2002.				

▶▶▶ Wahlmodul Bauingenieurwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0339-00L	Umweltgeotechnik	W	3 KP	2G	M. Plötze
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Kenntnisse über die Problematik von Altlasten, deren Erkundung, Risikobeurteilung, Sanierungs- und Sicherungsmethoden sowie Monitoringsysteme. Vermittlung von Planung und Bau von Deponien, Schwerpunkt Barriersysteme und -materialien sowie die Beurteilung von Standsicherheits- und Stabilitätsproblemen.				
Lernziel	Vermittlung der Kenntnisse über die Problematik von Altlasten, deren Erkundung, Risikobeurteilung, Sanierungs- und Sicherungsmethoden sowie Monitoringsysteme. Vermittlung von Planung und Bau von Deponien, Schwerpunkt Barriersysteme und -materialien sowie die Beurteilung von Standsicherheits- und Stabilitätsproblemen.				
Inhalt	Definition Altlasten, Erkundungsmethoden, historische und technische Untersuchungsmethoden, Risikobeurteilung, Schadstofftransport, Sanierungs- und Sicherungsmethoden (z.B. Biologische Reinigung, Verbrennung, Dichtwände, Pump-and-Treat, Reaktive Wände), Entsorgungswege belasteter Abfälle, Monitoring, Forschungsprojekte und -ergebnisse Abfälle und deren Behandlung, Abfallbehandlungs- und ablagerungskonzepte, Multibarriersysteme, Standorterkundung, Deponiebasis- und Oberflächenabdichtungssysteme (Materialien, Drainagen, Geokunststoffe etc.), Stabilitätsbetrachtungen, Forschungsprojekte und -ergebnisse				
Skript	Dr. R. Hermanns Stengele, Dr. M. Plötze: Umweltgeotechnik elektronisch				
Voraussetzungen / Besonderes	Exkursion				
101-1249-00L	Abwasserhydraulik	W	3 KP	2G	W. H. Hager

Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Abwasserhydraulik werden sowohl vom abwassertechnischen als auch vom hydraulischen Standpunkt aus erläutert und mit Beispielen dokumentiert. Typische Beispiele werden mittels eines Labor-Besuchs an der VAW vorgestellt.
Lernziel	Verstehen und Berechnung der wesentlichen hydraulischen Prozesse im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft. Einerseits wird die Freispiegel-Hydraulik repetiert mit speziellem Bezug auf abwasserhydraulische Bauwerke, andererseits werden verschiedene Spezialbauwerke wie Schächte, Trennbauwerke oder Sammelkanäle vorgestellt und einer hydraulischen Analyse unterzogen. Die Eigenheiten der Abwasserhydraulik hinsichtlich Ablagerungen und Zuschlagen einer Kanalisation infolge des abrupten Übergangs vom Freispiegel- zum Druckabfluss werden speziell erwähnt.
Inhalt	Grundlagen Hydraulische Verluste Bemessung von hydraulischen Elementen Normalabfluss Kritischer Abfluss Energiedissipation Stau- und Senkungskurven Durchlass, Düker Überfall Venturikanal Mobile Durchflussmessung Absturz- und Wirbelfallschacht Krümmer- und Vereinigungsschacht Streichwehr Regenentlastungsanlage Bodenöffnung Sammelkanal
Skript	Textbücher Hager, W.H. (1994). Abwasserhydraulik. Springer: Berlin. Hager, W.H. (1999). Wastewater hydraulics. Springer: New York, 2nd ed. 2010.
Literatur	Ausführliche Literatur ist in den 'Skripten' enthalten.
Voraussetzungen / Besonderes	Besuch der VAW als Teil der angewandten Lehrtätigkeit. Beschreibung einer Anzahl von ausgewählten, zum jeweiligen Zeitpunkt bereitstehender hydraulischer Modelle.

►►► Wahlmodul Energie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I <i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i>	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				

► Wahlfächer

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

►► Wahlfächer ETH Zürich

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0006-00L	Bachelor-Arbeit ■	O	10 KP	20D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit bildet den Abschluss des Bachelor-Studiums. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeit der Studierenden, selbstständig und strukturiert zu arbeiten, fördern.				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes wissenschaftliches Arbeiten und Anwendung ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden fördern.				
Inhalt	Die Inhalte bauen auf den Grundlagen des Bachelor-Studiums auf. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Aufgaben zur Auswahl angeboten. Die Arbeit umfasst einem schriftlichen Bericht und eine mündliche Präsentation.				

Umweltingenieurwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Umweltingenieurwissenschaften Master

► 1. Semester

►► Obligatorisches Fach- und Computerlabor für Umweltingenieure

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0527-00L	Environment and Computer Laboratory I (Year Course) ■ <i>For Students with Major in Ecological Systems Design and Waste Management.</i>	O	0 KP	4P	D. Braun, E. Cerwinka, A. Keller, P. U. Lehmann Grunder, S. Pfister
Kurzbeschreibung	In Projektarbeiten zu den verschiedenen Vertiefungsrichtungen werden mit Messkampagnen und numerischen Modellierungen technische oder umweltrelevante Systeme untersucht. Die Studierenden lernen wie mit zielgerichteten Methoden, gegebene Fragestellungen beantwortet werden können. Die Arbeiten werden mit Berichten dokumentiert.				
Lernziel	In Projektarbeiten zu den verschiedenen Vertiefungsrichtungen werden mit Messkampagnen und numerischen Modellierungen technische oder umweltrelevante Systeme untersucht. Die Studierenden lernen wie mit zielgerichteten Methoden, gegebene Fragestellungen beantwortet werden können. Die Arbeiten werden mit Berichten dokumentiert.				
Inhalt	Es werden Projekte zu den folgenden Themen durchgeführt: <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Betrieb und Charakterisierung einer Kleinstkläranlage - Charakterisierung von Aquiferen mit Pumpversuchen - Modellieren von hydrologischen Systemen - Messen und Modellieren von Nanopartikeln an Arbeitsplätzen - Messen und Modellieren von Sedimenttransport in Flüssen - Untersuchungen von belasteten Böden 				
Skript	Unterlagen werden abgegeben				

►► Vertiefungsfächer (Majors)

►►► Vertiefung Wasserwirtschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0237-00L	Hydrology II	O	3 KP	2G	P. Burlando, S. Fatichi
Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.				
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.				
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.				
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.				
Literatur	Additional literature is presented during the course.				
101-0267-01L	Numerical Hydraulics	O	3 KP	2G	W. Kinzelbach, M. Holzner
Kurzbeschreibung	In the course Numerical Hydraulics the basics of numerical modelling of flows are presented.				
Lernziel	The goal of the course is to develop the understanding of the students for numerical simulation of flows to an extent that they can later use commercial software in a responsible and critical way.				
Inhalt	The basic equations are derived from first principles. Possible simplifications relevant for practical problems are shown and their applicability is discussed. Using the example of non-steady state pipe flow numerical methods such as the method of characteristics and finite difference methods are introduced. The finite volume method as well as the method of characteristics are used for the solution of the shallow water equations. Special aspects such as wave propagation and turbulence modelling are also treated.				
Skript	All methods discussed are applied practically in exercises. This is done using programs in MATLAB which partially are programmed by the students themselves. Further, some generally available softwares such as Hydraulic Systems and HEC RAS for non-steady flows are used.				
Literatur	Lecture notes, powerpoints shown in the lecture and programs used can be downloaded. They are also available in German.				
102-0287-00L	Fluvial Systems	O	3 KP	2G	P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents an integrated view of the river basin and fluvial system. The fluvial system is viewed in terms of the dynamics in the transfer of water and sediment, the resulting geomorphology of the river network and streams, and finally the basin and river management options for conservation and restoration.				
Lernziel	The goal of the course is to develop process-understanding of fluvial systems and to introduce the students to appropriate analysis tools.				
Inhalt	In the first section the estimation of basin sediment supply from upland sheet, rill and gully erosion, and basin sediment yield are discussed. The second section focuses on sediment transport in rivers in general, e.g. basic mechanics of sediment laden flows, bedforms, flow resistance, sediment type and load measurement and estimation, the morphology of rivers. It is illustrated how the river network can be analysed in terms of its connectivity and topological characteristics. Channel stability and channel erosion modelling are discussed. The third section looks at fluvial system management in terms of engineering and nonstructural sediment (e.g. upland and channel erosion protection) and water (e.g. the importance of the natural streamflow regime on riverine ecosystem integrity, river rehabilitation) resource management.				
Skript	There is no script.				
Literatur	Study materials (lecture handouts and selected papers) are distributed in class and available on the web.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Hydrology 1 and Hydrology 2 (or contact instructor).				

►►► Vertiefung Siedlungswasserwirtschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0217-00L	Process Engineering I (Biological Processes) <i>This course will be combined with Systems Analysis and Mathematical Modeling (102-0227-00L). It is therefore advantageous to follow both courses simultaneously.</i>	O	3 KP	2G	E. Morgenroth
Kurzbeschreibung	Introduction of kinetic models for activated sludge systems and biological nutrient removal as a basis for design and dynamic simulation: Nitrification, denitrification, biological phosphorus removal (ASM1 to ASM3). Kinetics of biofilms, application to full scale reactors. Anaerobic treatment schemes, industrial waste, biogas production, sludge handling. Aerobic thermophilic processes.				

Lernziel	The goal of this unit is to provide the background for the understanding, design and simulation of today's biological wastewater treatment and sludge stabilization processes. The students shall be capable to apply and recognize the limits of the kinetic models which have been developed to simulate these systems.
Inhalt	Microbial transformation processes Introduction to the activated sludge process Modeling activated sludge systems Nitrification / denitrification / biological P elimination Enrichment, selectors, filamentous growth Biofilm kinetics and application to full scale plants Anaerobic processes, industrial applications, sludge stabilization Aerobic thermophilic processes
Skript	Copies of overheads will be made available.
Literatur	There will be a required textbook that students need to purchase (see http://www.ifu.ethz.ch/SWW/education/lectures/Proc_Eng_I for further information).
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be offered together with the course Systems Analysis and Mathematical Modeling. It is advantageous to follow both courses simultaneously. For detailed information on prerequisites and information needed from Systems Analysis and Mathematical Modeling the student should consult the lecture program and important information (syllabus) of Process Engineering I that can be downloaded at http://www.ifu.ethz.ch/SWW/education/lectures/Proc_Eng_I .

102-0227-00L	Systems Analysis and Mathematical Modeling in Urban Water Management <i>This course supports the course in Biological Wastewater Treatment (102-0217-00L). It is therefore advantageous to follow both courses simultaneously.</i>	O	6 KP	4G	E. Morgenroth, M. Maurer
Kurzbeschreibung	Systematic introduction of material balances, transport processes, kinetics, stoichiometry and conservation. Ideal reactors, residence time distribution, heterogeneous systems, dynamic response of reactors. Parameter identification, local sensitivity, error propagation, Monte Carlo simulation. Introduction to real time control (PID controllers). Extensive coding of examples in Berkeley Madonna.				
Lernziel	The goal of this course is to provide the students with an understanding and the tools to develop their own mathematical models, to plan experiments, to evaluate error propagation and to test simple process control strategies in the field of process engineering in urban water management.				
Inhalt	The course will provide a broad introduction into the fundamentals of modeling water treatment systems. The topics are: - Introduction into modeling and simulation - The material balance equations, transport processes, transformation processes (kinetics, stoichiometry, conservation) - Ideal reactors - Hydraulic residence time distribution and modeling of real reactors - Dynamic behavior of reactor systems - Systems analytical tools: Sensitivity, parameter identification, error propagation, Monte Carlo simulation - Introduction to process control (PID controller, fuzzy control)				
Skript	An English text book will be made available in class. In addition copies of all overheads will be distributed.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course supports the course Biological Wastewater Treatment. It is advantageous to follow both courses simultaneously.				

▶▶▶ Vertiefung Ökolog. Systemdesign, Luftreinhaltung u. Entsorgungstechnik

In der Vertiefung "Ökologisches Systemdesign, Luftreinhaltung und Entsorgungstechnik" ist jeweils 1 von 3 möglichen Kombinationen zu wählen:

1. Kombination: Ökologisches Systemdesign & Luftreinhaltung,
2. Kombination: Luftreinhaltung & Entsorgungstechnik oder
3. Kombination: Entsorgungstechnik & Ökologisches Systemdesign

Diejenigen Studierenden, die entweder Kombination 2 oder 3 wählen und gleichzeitig als zweite Vertiefung Siedlungswasserwirtschaft belegen, müssen anstatt "102-0217-00L Process Engineering I (Biological Processes)" im Herbstsemester, die Vorlesung "102-0337-00L Landfilling, Contaminated Sites and Radioactive Waste Repositories" im Frühjahrssemester besuchen werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0217-00L	Process Engineering I (Biological Processes) <i>This course will be combined with Systems Analysis and Mathematical Modeling (102-0227-00L). It is therefore advantageous to follow both courses simultaneously.</i>	O	3 KP	2G	E. Morgenroth
Kurzbeschreibung	Introduction of kinetic models for activated sludge systems and biological nutrient removal as a basis for design and dynamic simulation: Nitrification, denitrification, biological phosphorus removal (ASM1 to ASM3). Kinetics of biofilms, application to full scale reactors. Anaerobic treatment schemes, industrial waste, biogas production, sludge handling. Aerobic thermophilic processes.				
Lernziel	The goal of this unit is to provide the background for the understanding, design and simulation of today's biological wastewater treatment and sludge stabilization processes. The students shall be capable to apply and recognize the limits of the kinetic models which have been developed to simulate these systems.				
Inhalt	Microbial transformation processes Introduction to the activated sludge process Modeling activated sludge systems Nitrification / denitrification / biological P elimination Enrichment, selectors, filamentous growth Biofilm kinetics and application to full scale plants Anaerobic processes, industrial applications, sludge stabilization Aerobic thermophilic processes				
Skript	Copies of overheads will be made available.				
Literatur	There will be a required textbook that students need to purchase (see http://www.ifu.ethz.ch/SWW/education/lectures/Proc_Eng_I for further information).				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be offered together with the course Systems Analysis and Mathematical Modeling. It is advantageous to follow both courses simultaneously. For detailed information on prerequisites and information needed from Systems Analysis and Mathematical Modeling the student should consult the lecture program and important information (syllabus) of Process Engineering I that can be downloaded at http://www.ifu.ethz.ch/SWW/education/lectures/Proc_Eng_I .				
102-0307-00L	Advanced Environmental, Social and Economic Assessments ■	O	6 KP	3G+2U+2P	A. E. Braunschweig, S. Hellweg, S. Pfister, R. Frischknecht
Kurzbeschreibung	This course deepens students' knowledge of environmental, economic, and social assessment methodologies and their various applications.				

Lernziel	This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental, economic and social assessment methodologies and their various applications.
Inhalt	<p>In particular, students completing the course should have the</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - Knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - Ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies - Knowledge of how to use LCA as a decision support tool for companies, public authorities, and consumers <p>Part I (Advanced Environmental Assessments)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inventory database developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats, uncertainties - Software tools (MFA, LCA) - Allocation (multioutput processes and recycling) - Hybrid LCA methods. - Consequential and marginal analysis - Impact assessment of waterborne chemical emissions, sum parameters, mixture toxicity - Spatial differentiation in Life Cycle Assessment - Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment - Subjectivity in environmental assessments - Case Studies <p>Part II (Implementation of Environmental and other Sustainability Goals)</p> <p>This class focuses on the implementation of environmental and other sustainability goals in business and industry as well as other organizations. Its main aim is to provide insight into the implementation processes necessary for life cycle assessment, life cycle costing, as well as social aspects relating to sustainability. It is about making sustainability operational.</p> <p>Part III (Coputer Lab): this is an exercise and software lab to apply the methods from Part I and II of this lecture.</p>
Literatur	Will be made available in class.
Voraussetzungen / Besonderes	This course should only be elected by students of environmental engineering with the Major in ESD, Air Quality Control and Waste Management. All other students should take the individual courses in Advanced Environmental Assessment and/or Implementation of Environmental goals (with or without exercise and lab).

Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students that have not done classwork in this topic before are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentlitteratur, Lund, 2004).

102-0347-00L	Indoor Exposure and Air Quality	O	1 KP	1G	
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Indoor Air Contaminants - Mould growth, detection, and refurbishment - Health effects of indoor air contaminants - sick building syndrome and building related illness - Guidelines for IAQ - Design of air handling systems and their impact on IAQ - Analytical methods for determining IAQ 				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Assess the adverse health effects of Indoor Air contaminants - Assess the volatile emission spectrum from building material - Improve IAQ by selection of building material - Detect, evaluate and refurbish mould damage - Discuss IAQ guidelines - Assess the benefits and potential risks of HVAC systems in terms of IAQ - Sampling of IAQ parameters 				
102-0357-00L	Waste Recycling Technologies	O	3 KP	2G	R. Bunge
Kurzbeschreibung	Waste Recycling Technology (WRT) is sub-discipline of Mechanical Process Engineering. WRT is employed in production plants processing contaminated soil, construction wastes, scrap metal, recovered paper and the like. While WRT is well established in Central Europe, it is only just now catching on in emerging markets as well.				
Lernziel	At the core of this course is the separation of mixtures of solid bulk materials according to physical properties such as color, electrical conductivity, magnetism and so forth. After having taken this course, the students should have concept not only of the unit operations employed in WRT but also of how these unit operations are integrated into the flow sheets of production plants.				
Inhalt	<p>Introduction</p> <p>Waste Recycling: Scope and objectives</p> <p>Waste recycling technologies in Switzerland</p> <p>Fundamentals</p> <p>Properties of particles: Liberation conditions, Particle size and shape, Porosity of bulk materials</p> <p>Fluid dynamics of particles: Stationary particle beds, Fluidized beds, Free settling particles</p> <p>Flow sheet basics: Balancing mass flows</p> <p>Standard processes: batch vs. continuous</p> <p>Assessment of separation success: Separation function; grade vs. recovery</p> <p>Separation Process</p> <p>Separation according to size and shape (Classification): Screening, Flow separation</p> <p>Separation according to material properties (Concentration): Manual Sorting, Gravity concentration; Magnetic separation, Eddy current separation, Electrostatic separation, Sensor technology, Froth flotation</p>				
Skript	The script consists of the transparencies shown during the lectures. Background material will be provided on the script-server.				
Literatur	A list of recommended books will be provided.				
Voraussetzungen / Besonderes	We will approach this topic from the perspective not of theory, but of practical application. However, solid fundamentals in physics (in particular in mechanics) are strongly recommended.				
102-0377-00L	Air Pollution Modeling and Chemistry	O	3 KP	2G	S. Henne, A. C. Gerecke
Kurzbeschreibung	Air pollutants cause negative effects on humans, wildlife and buildings. To control and reduce the impact of air pollutants, their transfer from sources to receptors needs to be known. This transfer includes transport within the atmospheric boundary layer, chemical transformation reactions and phase-transfer processes from air to liquid and solid materials (aerosols, water, ...).				
Lernziel	The students understand the fundamental principles of atmospheric transport, dispersion and chemistry of pollutants on the local to regional scale and their transfer between air and condensed phases (aerosols, water, solids). This includes the knowledge of important atmospheric reactions, sources and sinks. The obtained understanding enables the students to apply computational tools to predict the transport and transformation of chemicals at the local to regional scale.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Structure of the Atmosphere - Thermodynamics of the atmosphere - Atmospheric stability classes - Atmospheric turbulence - Dispersion in the atmospheric boundary layer - Numerical models of atmospheric dispersion - Gas phase reaction kinetics - Tropospheric chemistry - Surface deposition of air pollutants - Chemistry box models - Volatile organic pollutants (VOCs) and semi-volatile organic pollutants (SVOCs) - Distribution of chemicals between different phases - Kinetics of phase transfer processes - Computational tools to estimate volatility, distribution and phase transfer rates of organic chemicals
Skript	Hand-outs of lecture material with extended comments will be made available along with the lecture.
Literatur	Lists of suitable books and papers will be provided in the lecture.
Voraussetzungen / Besonderes	strongly recommended: 102-0635-01L Luftreinhaltung (Air Pollution Control) or similar

▶▶▶ Vertiefung Wasserbau

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0247-01L	Wasserbau II <i>Voraussetzung: 101-0206-00L Wasserbau oder gleichwertige Lehrveranstaltung.</i>	O	6 KP	4G	R. Boes
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung erläutert wasserbauliche Anlageteile und ihre Funktion innerhalb wasserbaulicher Systeme. Sie liefert die Grundlagen zu Entwurf und Dimensionierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.				
Lernziel	Kenntnis wasserbaulicher Anlageteile und ihrer Funktion innerhalb wasserbaulicher Systeme. Befähigung zu Entwurf und Dimensionierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.				
Inhalt	<p>Wehre: Standsicherheitsnachweise, Wehrverschlüsse, Schlauchwehre, Nebenanlagen. Leitungen: Bemessung von Druckstollen und Druckschächten, Hinweise zu Konstruktion und Ausführung, Bemessung von Druckleitungen und Hinweise zu deren Konstruktion und Ausführung. Zentralen: Krafthaus- und Maschinentypen, Dimensionierung, Aufbau des Krafthauses, Bauabläufe. Talsperren: Talsperrentypen, Nebenanlagen (Bauumleitung, Hochwasserentlastung, Grundablässe), Auswahlkriterien, Entwurf und Dimensionierung von Gewichtsmauern, Pfeilerkopfmauern, Bogenmauern, Dämmen mit zentralem Kern und Oberflächendichtung, Massnahmen im Untergrund, Massenbeton, Walzbetonmauern (RCC-Mauern), Speicherverlandung und Sedimentmanagement, Talsperrenüberwachung. Künstliche Becken: Zweck, Konzeption, Dichtungsarten, Nebenanlagen, Einpassung in die Umwelt.</p>				
Skript	Manuskript und weitere Unterlagen				
Literatur	wird in der Vorlesung und im Skript angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: 101-0206-00L Wasserbau oder gleichwertige Lehrveranstaltung.				
102-0617-00L	Basics and Principles of Radar Remote Sensing for Environmental Applications	O	3 KP	2G	I. Hajnsek
Kurzbeschreibung	The course will provide the basics and principles of Radar Remote Sensing (specifically Synthetic Aperture Radar (SAR)) and its imaging techniques for the use of environmental parameter estimation.				
Lernziel	The course should provide an understanding of SAR techniques and the use of the imaging tools for bio/geophysical parameter estimation. At the end of the course the student has the understanding of				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. SAR basics and principles, 2. SAR polarimetry, 3. SAR interferometry and 4. environmental parameter estimation from multi-parametric SAR data <p>The course is giving an introduction into SAR techniques, the interpretation of SAR imaging responses and the use of SAR for different environmental applications. The outline of the course is the following:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction into SAR basics and principles 2. Introduction into electromagnetic wave theory 3. Introduction into scattering theory and decomposition techniques 4. Introduction into SAR interferometry 5. Introduction into polarimetric SAR interferometry 6. Introduction into bio/geophysical parameter estimation (classification/segmentation, soil moisture estimation, earth quake and volcano monitoring, forest height inversion, wood biomass estimation etc.) 				
Skript	Handouts for each topic will be provided.				
Literatur	First readings for the course: Woodhouse, I. H., Introduction into Microwave Remote Sensing, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006. Lee, J.-S., Pottier, E., Polarimetric Radar Imaging: From Basics to Applications, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2009. Complete literature listing will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course in combination with 102-0627-00-G: Applied Radar Remote Sensing for Environmental Parameter Estimation is providing a profound basis for independent data analysis. It is recommended to take both courses together.				

▶▶▶ Vertiefung Bodenschutz

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	O	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen, um die physikalischen Bodeneigenschaften zu charakterisieren und auf verschiedenen Grössenskalen Massen- und Energieflüsse zu quantifizieren. In die Analyse der hydrologischen Prozesse im Boden werden der Einfluss der Pflanzen und die Wechselwirkung zwischen Land und Atmosphäre miteinbezogen.				
Lernziel	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - den Aufbau und die Eigenschaften von Wasser-ungesättigten Böden charakterisieren. - die treibenden Kräfte und die daraus resultierenden Wasser-, Stoff- und Wärmeflüsse berechnen - besprochene Messmethoden und Theorien zur Analyse hydrologischer Daten anwenden und Experimente durchführen und interpretieren - die Zusammenhänge zwischen den untersuchten bodenphysikalischen Prozessen und wichtigen Problemen der Bodennutzung (z.B. Verschmutzung von Trinkwasser) erkennen und beschreiben 				

Inhalt

Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior

Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.

Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity new addition

Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics:
 Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.

Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.

Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties.
 Midterm exam

Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.

Part 3 - Use of Hydrus-2D model for simulation of unsaturated flow in 1-D and 2-D domains (http://www.pc-progress.cz/Fr_Hydrus.htm)
 Meeting in computer laboratory

Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.

Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.

Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.

Additional topics:

Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.

Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.

Skript Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (2009 edition) (available at the beginning of the semester)<http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology>

Literatur Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel

Voraussetzungen / Besonderes E-Learning Angebot (<http://www.ito.ethz.ch/filep>):
 Video-clips der Vorlesungsexperimente, virtuelle Experimente zum Ueben und Textthinweise (Skript).

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

701-1681-00L	Element Balancing and Soil Functions in Managed Ecosystems	O	3 KP	2G	A. Keller
Kurzbeschreibung	Die Stoffbilanzierung von landwirtschaftlichen Böden und die Bewertung von Bodenfunktionen wird in praktischen Computerübungen an realen Fallbeispielen angewandt, um Vorsorgemassnahmen gegen Bodenbelastungen zu planen, und um eine nachhaltige Nutzung von regionalen Agrarökosystemen auch im Kontext der Raumplanung zu unterstützen.				
Lernziel	Die Studierende können veränderte Landnutzungen auf die Stoffkreisläufe von Agrarökosystemen und den Dienstleistungen des Bodens (Bodenfunktionen) abschätzen und kritisch beurteilen. Sie entwerfen Lösungsansätze für stoffliche Bodenschutzprobleme auf regionaler Ebene und lernen unterschiedliche Methoden zur Bewertung von Bodenfunktionen kennen.				
Inhalt	Die Studenten wenden eine regionale Bilanzierungsmethode für schweizer Regionen in Computerübungen an und bewerten relevante Bodenfunktionen der landwirtschaftlichen Böden. Sie beurteilen die Nachhaltigkeit gegenwärtiger Landnutzungen und optimieren die Nährstoff- und Schwermetallflüsse in Agrarökosystemen mit geeigneten Massnahmen. Die StudentInnen werden die Gelegenheit haben spezifische Szenarien zu berechnen. Besonderes Augenmerk gilt den Dienstleistungen des Bodens (Regulierungs-, Produktions- und Lebensraumfunktion) und deren Bewertung auf der Basis von Bodenkartierungsdaten.				
Skript	Literatur und Übungsunterlagen Fallstudie				
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung abgegeben.				

Voraussetzungen /
Besonderes Die Lehrveranstaltung ist aufgeteilt in Vorlesungsstunden und Übungsstunden im Computerraum. Die Veranstaltung findet 14 tägig im Block  4 h statt.
Voraussetzung (Empfohlen):
- Bodenschutz und Landnutzung
- Biochemistry of Trace Elements
- Angewandte Bodenökologie

►► Fachspezifische Wahlfächer (Minors)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0227-00L	Systems Analysis and Mathematical Modeling in Urban Water Management <i>This course supports the course in Biological Wastewater Treatment (102-0217-00L). It is therefore advantageous to follow both courses simultaneously.</i>	W	6 KP	4G	E. Morgenroth, M. Maurer
Kurzbeschreibung	Systematic introduction of material balances, transport processes, kinetics, stoichiometry and conservation. Ideal reactors, residence time distribution, heterogeneous systems, dynamic response of reactors. Parameter identification, local sensitivity, error propagation, Monte Carlo simulation. Introduction to real time control (PID controllers). Extensive coding of examples in Berkeley Madonna.				
Lernziel	The goal of this course is to provide the students with an understanding and the tools to develop their own mathematical models, to plan experiments, to evaluate error propagation and to test simple process control strategies in the field of process engineering in urban water management.				
Inhalt	The course will provide a broad introduction into the fundamentals of modeling water treatment systems. The topics are: - Introduction into modeling and simulation - The material balance equations, transport processes, transformation processes (kinetics, stoichiometry, conservation) - Ideal reactors - Hydraulic residence time distribution and modeling of real reactors - Dynamic behavior of reactor systems - Systems analytical tools: Sensitivity, parameter identification, error propagation, Monte Carlo simulation - Introduction to process control (PID controller, fuzzy control)				
Skript	An English text book will be made available in class. In addition copies of all overheads will be distributed.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course supports the course Biological Wastewater Treatment. It is advantageous to follow both courses simultaneously.				
102-0217-00L	Process Engineering I (Biological Processes) <i>This course will be combined with Systems Analysis and Mathematical Modeling (102-0227-00L). It is therefore advantageous to follow both courses simultaneously.</i>	W	3 KP	2G	E. Morgenroth
Kurzbeschreibung	Introduction of kinetic models for activated sludge systems and biological nutrient removal as a basis for design and dynamic simulation: Nitrification, denitrification, biological phosphorus removal (ASM1 to ASM3). Kinetics of biofilms, application to full scale reactors. Anaerobic treatment schemes, industrial waste, biogas production, sludge handling. Aerobic thermophilic processes.				
Lernziel	The goal of this unit is to provide the background for the understanding, design and simulation of today's biological wastewater treatment and sludge stabilization processes. The students shall be capable to apply and recognize the limits of the kinetic models which have been developed to simulate these systems.				
Inhalt	Microbial transformation processes Introduction to the activated sludge process Modeling activated sludge systems Nitrification / denitrification / biological P elimination Enrichment, selectors, filamentous growth Biofilm kinetics and application to full scale plants Anaerobic processes, industrial applications, sludge stabilization Aerobic thermophilic processes				
Skript	Copies of overheads will be made available.				
Literatur	There will be a required textbook that students need to purchase (see http://www.ifu.ethz.ch/SWW/education/lectures/Proc_Eng_I for further information).				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be offered together with the course Systems Analysis and Mathematical Modeling. It is advantageous to follow both courses simultaneously. For detailed information on prerequisites and information needed from Systems Analysis and Mathematical Modeling the student should consult the lecture program and important information (syllabus) of Process Engineering I that can be downloaded at http://www.ifu.ethz.ch/SWW/education/lectures/Proc_Eng_I .				
101-0247-01L	Wasserbau II <i>Voraussetzung: 101-0206-00L Wasserbau oder gleichwertige Lehrveranstaltung.</i>	W	6 KP	4G	R. Boes
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung erlauert wasserbauliche Anlageteile und ihre Funktion innerhalb wasserbaulicher Systeme. Sie liefert die Grundlagen zu Entwurf und Dimensionierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.				
Lernziel	Kenntnis wasserbaulicher Anlageteile und ihrer Funktion innerhalb wasserbaulicher Systeme. Befähigung zu Entwurf und Dimensionierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.				
Inhalt	Wehre: Standsicherheitsnachweise, Wehrverschlüsse, Schlauchwehre, Nebenanlagen. Leitungen: Bemessung von Druckstollen und Druckschächten, Hinweise zu Konstruktion und Ausführung, Bemessung von Druckleitungen und Hinweise zu deren Konstruktion und Ausführung. Zentralen: Krafthaus- und Maschinentypen, Dimensionierung, Aufbau des Krafthauses, Bauabläufe. Talsperren: Talsperrentypen, Nebenanlagen (Bauumleitung, Hochwasserentlastung, Grundablässe), Auswahlkriterien, Entwurf und Dimensionierung von Gewichtsmauern, Pfeilerkopfmauern, Bogenmauern, Dämmen mit zentralem Kern und Oberflächendichtung, Massnahmen im Untergrund, Massenbeton, Walzbetonmauern (RCC-Mauern), Speicherverlandung und Sedimentmanagement, Talsperrenuberwachung. Kunstliche Becken: Zweck, Konzeption, Dichtungsarten, Nebenanlagen, Einpassung in die Umwelt.				
Skript	Manuskript und weitere Unterlagen				
Literatur	wird in der Vorlesung und im Skript angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: 101-0206-00L Wasserbau oder gleichwertige Lehrveranstaltung.				
101-0269-00L	Numerische Modellierung im Wasserbau	W	3 KP	2G	D. F. Vetsch, A. Siviglia
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der numerischen Modellierung im Wasser- und Flussbau werden vorgestellt. Die Gleichungen für die Strömungs- und Sedimenttransprozesse in Fliesgewassern mit freier Oberfläche werden eingeführt und mittels Beispielen erlauert.				
Lernziel	Kennenlernen der Möglichkeiten und Grenzen von numerischen Modellen im Wasser- und Flussbau.				

Inhalt	Physikalische Prozesse Grundgleichungen Numerischen Methoden: Grundlagen, Genauigkeit und Stabilität Beispiele: 1D- und 2D-Modelle für Strömung und Sedimenttransport				
Skript	Die Vortragsfolien stehen als PDF vor der Vorlesung zur Verfügung.				
Literatur	Die verschiedenen Bücher und Literaturstellen werden jeweils in den entsprechenden Kapiteln angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen erfolgen auf der Basis der Software BASEMENT, die an der VAW entwickelt wurde und öffentlich zugänglich ist. Die Anwendungen beziehen sich auf die Modellierung von ein- resp. zweidimensionalen Strömungen und den damit verbundenen Feststofftransport. Voraussetzungen: Hydraulik I, Numerische Hydraulik (Empfehlung: Wasserbau I/II, Flussbau)				
101-0249-00L	Ausgewählte Kapitel aus dem Wasserbau	W	3 KP	2S	R. Boes, I. Albayrak, weitere Referent/innen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vertieft ausgewählte wasserbauliche, wasserwirtschaftliche und gewässerökologische Themen im Zusammenhang mit Projekten im Schutz- und Nutzwasserbau.				
Lernziel	Vertiefung von Spezialgebieten im Wasserbau und Kennenlernen der Vorgehensweise und des Ablaufs von Wasserkraftprojekten				
Inhalt	Es werden verschiedene ausgewählte Themen des Wasserbaus vertieft. Zu diesen gehören z.B. die Aspekte der Talsperrensicherheit, mögliche Probleme in Stauräumen von Speichern wie Verlandung oder Naturgefahren durch Impulswellen, die Fließgewässerhydraulik und die Hydraulik von Entlastungs- und Entnahmeanlagen an Talsperren und Wehren, das Spannungsfeld zwischen Ökologie und Wasserkraft, ökohydraulische Aspekte wie die Interaktion von Vegetation und Strömung sowie fischökologische Aspekte an Niederdruckanlagen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der typischen Vorgehensweise und im Ablauf von Wasserkraftprojekten im In- und Ausland.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden zum Download bereitgestellt.				
Literatur	wird in der Vorlesung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einbezug von externen Referenten zu aktuellen Fachthemen und Projekten im In- und Ausland.				
101-0259-00L	Flussmorphologie und naturnaher Wasserbau	W	3 KP	2G	V. Weitbrecht, M. Detert, M. Kokschi
Kurzbeschreibung	Die Gerinnebildung alluvialer Flüsse (Regimebreite und Grundrissformen) wird aufgezeigt. Flusshydraulik und Sedimenttransporttheorie werden zusammengefasst. Auf dieser Basis werden Grundsätze für den naturnahen Wasserbau abgeleitet. Besonderes Gewicht erhält die Anwendung bei Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekten.				
Lernziel	Die wichtigsten Mechanismen der Gerinnebildung alluvialer Flüsse werden aufgezeigt. Flusshydraulik und Sedimenttransporttheorien werden zusammengefasst. Aus diesen Kenntnissen werden Grundsätze für den naturnahen Wasserbau abgeleitet.				
101-0289-00L	Angewandte Glaziologie	W	3 KP	2G	M. Funk, A. Bauder
Kurzbeschreibung	Es werden physikalische Grundlagen vermittelt, die zum Verständnis praktischer Anwendungen notwendig sind. Themen sind: Gletscher-Klima-Beziehung, Gletscherflüssen, Seeeis und Gletscherhydrologie.				
Lernziel	Verstehen der Grundbegriffe sowie der wichtigsten physikalischen Prozesse in der Glaziologie. Kennenlernen der Modellieransätze zur Beschreibung der Dynamik von Gletschern. Erkennen der Gefahren die von Gletschern ausgehen können.				
Inhalt	Grundbegriffe der Glaziologie Dynamik von Gletschern: Deformation von Gletschereis, Einfluss des Wassers auf die Gletscherbewegung, Reaktion von Gletschern auf Klimaschwankungen, aussergewöhnliche Gletschervorstöße (surge) Gletscherabbrüche Gletscherhochwasser Seeis				
Skript	Unterlagen werden während der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Relevante Literatur wird während der Vorlesung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für aktuelle Fallbeispiele werden risikobasierte Massnahmen bei glaziologischen Naturgefahren diskutiert. Voraussetzungen: Es werden Grundkenntnisse in Mechanik und Physik vorausgesetzt.				
102-0287-00L	Fluvial Systems	W	3 KP	2G	P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents an integrated view of the river basin and fluvial system. The fluvial system is viewed in terms of the dynamics in the transfer of water and sediment, the resulting geomorphology of the river network and streams, and finally the basin and river management options for conservation and restoration.				
Lernziel	The goal of the course is to develop process-understanding of fluvial systems and to introduce the students to appropriate analysis tools.				
Inhalt	In the first section the estimation of basin sediment supply from upland sheet, rill and gully erosion, and basin sediment yield are discussed. The second section focuses on sediment transport in rivers in general, e.g. basic mechanics of sediment laden flows, bedforms, flow resistance, sediment type and load measurement and estimation, the morphology of rivers. It is illustrated how the river network can be analysed in terms of its connectivity and topological characteristics. Channel stability and channel erosion modelling are discussed. The third section looks at fluvial system management in terms of engineering and nonstructural sediment (e.g. upland and channel erosion protection) and water (e.g. the importance of the natural streamflow regime on riverine ecosystem integrity, river rehabilitation) resource management.				
Skript	There is no script.				
Literatur	Study materials (lecture handouts and selected papers) are distributed in class and available on the web.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Hydrology 1 and Hydrology 2 (or contact instructor).				
101-0267-01L	Numerical Hydraulics	W	3 KP	2G	W. Kinzelbach, M. Holzner
Kurzbeschreibung	In the course Numerical Hydraulics the basics of numerical modelling of flows are presented.				
Lernziel	The goal of the course is to develop the understanding of the students for numerical simulation of flows to an extent that they can later use commercial software in a responsible and critical way.				
Inhalt	The basic equations are derived from first principles. Possible simplifications relevant for practical problems are shown and their applicability is discussed. Using the example of non-steady state pipe flow numerical methods such as the method of characteristics and finite difference methods are introduced. The finite volume method as well as the method of characteristics are used for the solution of the shallow water equations. Special aspects such as wave propagation and turbulence modelling are also treated. All methods discussed are applied practically in exercises. This is done using programs in MATLAB which partially are programmed by the students themselves. Further, some generally available softwares such as Hydraulic Systems and HEC RAS for non-steady flows are used.				
Skript	Lecture notes, powerpoints shown in the lecture and programs used can be downloaded. They are also available in German.				

Literatur	Given in lecture				
102-0237-00L	Hydrology II	W	3 KP	2G	P. Burlando, S. Fatichi
Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.				
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.				
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.				
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.				
Literatur	Additional literature is presented during the course.				
102-0828-00L	Ökologie natürlicher Gewässer <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>		2 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Einführung in die klassische Limnologie mit phänomenologischer Beschreibung der chemischen und physikalischen Umwelt. Anpassungen und Wechselwirkungen der aquatischen Biologie. Anthropogene Störungen der aquatischen Systeme. Methoden der angewandten Limnologie, insbesondere Seenrestaurierung und Fließgewässer-Revitalisierung mit Exkursionen.				
Lernziel	Exemplarische Erarbeitung Ökologischer Prinzipien anhand von Grundlagen aus aquatischen Ökosystemen. Verständnis von ökologischen Mustern und Prozessen im Lichte unterschiedlicher Standortverhältnisse. Anpassungen der Organismen an spezifische Standortfaktoren. Vergleich stehender und fließender Gewässer.				
Inhalt	Spezifische Eigenschaften von Quellen, Fließgewässern und stehenden Gewässern. Strukturen und Funktionen der Lebensgemeinschaften und ihre Adaptationen an die Umwelt. Stoffhaushalt und Energiefluss. Störungen der aquatischen Ökosysteme (Trophie, Saprobie, Schadstoffe). Aktuelle Situation in der Schweiz und aktuelle Sanierungsstudien.				
Skript	Exkursionen an Quelle / Fließgewässer (Tüfelschlen, Töss) und (mit Motorschiff Forch) auf den Greifensee. ppt Handouts				
102-0317-00L	Advanced Environmental Assessments	W	3 KP	2G	S. Hellweg, R. Frischknecht
Kurzbeschreibung	This course deepens students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications.				
Lernziel	This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications. In particular, students completing the course should have the				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - Knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - Ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies - Knowledge of how to use LCA as a decision support tool for companies, public authorities, and consumers 				
Skript	No script. Lecture slides and literature will be made available.				
Literatur	Literature will be made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students that have not done classwork in this topic before are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentliteratur, Lund, 2004).				
102-0327-01L	Implementation of Environmental and other Sustainability Goals	W	2 KP	1G	A. E. Braunschweig
Kurzbeschreibung	How to make sustainability operational - in industry, business, and other organizations? The course teaches approaches & tools to put sustainability into practice by integrating environmental, social and economic aspects into organisations' management and processes.				
Lernziel	The course provides a basic understanding of how sustainability can be made operational in practice. Students will be able to understand requirements, constraints and success factors for integrating sustainability thinking into the typical business thinking, operations and processes.				
Inhalt	The course is given in five 3-hour-sections. It contains lectures, discussions, and case studies during course time. In addition, individual case studies in-between the courses, will be given at most course days. Topics are: -- Sustainable Development and its meaning for Management -- Management Standards for Sustainability (ISO and others) -- Opportunities and Innovation -- Organisation and Implementation -- The concept of 'Continuous Improvement' -- Environmental Performance Measurement (Concepts, Standards, Methods) -- Life Cycle Costing, Life Cycle Management -- (Sustainable) Supply Chain Management -- Communication of Sustainability Issues				
Skript	Course documentation as well as case study descriptions are provided during the course.				
Literatur	There are two ways to approach the course's issues: a) Looking at how to integrate sustainability into 'standard' management: "Von den Zinsen statt vom Kapital leben", iO article. German version at http://www.e2mc.com/images/stories/e2_bilder/downloads/artikel_io.pdf ; english x-lation at http://www.e2mc.com/bilder/downloads/article_io_e.pdf b) Coming from Life Cycle Management, a good start is "Life Cycle Management - A Business Guide to Sustainability" from the UNEP-SETAC Life Cycle Initiative (available at: http://www.unep.fr/shared/docs/publications/LCM_guide.pdf?site=lcinit&page_id=F14E0563-6C63-4372-B82F-6F6B5786CCE3) c) We will touch upon the hotel sustainable scheme and label "Ibex" see: http://www.e2mc.com/images/stories/e2_bilder/downloads/Umweltfocus_d.pdf (for an english version, pls contact the lecturer at arthurb@ethz.ch)				

Voraussetzungen /
Besonderes If you have specific interests or questions, let me know at arthurb@ethz.ch . (You run only two risks with such an email: either I can include your issues - or I can't :-)) .

102-0347-00L	Indoor Exposure and Air Quality <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	1G	
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> · Indoor Air Contaminants · Mould growth, detection, and refurbishment · Health effects of indoor air contaminants · sick building syndrome and building related illness · Guidelines for IAQ · Design of air handling systems and their impact on IAQ · Analytical methods for determining IAQ 				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> · Assess the adverse health effects of Indoor Air contaminants · Assess the volatile emission spectrum from building material · Improve IAQ by selection of building material · Detect, evaluate and refurbish mould damage · Discuss IAQ guidelines · Assess the benefits and potential risks of HVAC systems in terms of IAQ · Sampling of IAQ parameters 				

102-0357-00L	Waste Recycling Technologies	W	3 KP	2G	R. Bunge
Kurzbeschreibung	Waste Recycling Technology (WRT) is sub-discipline of Mechanical Process Engineering. WRT is employed in production plants processing contaminated soil, construction wastes, scrap metal, recovered paper and the like. While WRT is well established in Central Europe, it is only just now catching on in emerging markets as well.				
Lernziel	At the core of this course is the separation of mixtures of solid bulk materials according to physical properties such as color, electrical conductivity, magnetism and so forth. After having taken this course, the students should have concept not only of the unit operations employed in WRT but also of how these unit operations are integrated into the flow sheets of production plants.				
Inhalt	<p>Introduction Waste Recycling: Scope and objectives Waste recycling technologies in Switzerland</p> <p>Fundamentals Properties of particles: Liberation conditions, Particle size and shape, Porosity of bulk materials Fluid dynamics of particles: Stationary particle beds, Fluidized beds, Free settling particles Flow sheet basics: Balancing mass flows Standard processes: batch vs. continuous Assessment of separation success: Separation function; grade vs. recovery</p> <p>Separation Process Separation according to size and shape (Classification): Screening, Flow separation Separation according to material properties (Concentration): Manual Sorting, Gravity concentration; Magnetic separation, Eddy current separation, Electrostatic separation, Sensor technology, Froth flotation</p>				
Skript	The script consists of the transparencies shown during the lectures. Background material will be provided on the script-server.				
Literatur	A list of recommended books will be provided.				
Voraussetzungen / Besonderes	We will approach this topic from the perspective not of theory, but of practical application. However, solid fundamentals in physics (in particular in mechanics) are strongly recommended.				

102-0617-00L	Basics and Principles of Radar Remote Sensing for Environmental Applications	W	3 KP	2G	I. Hajnsek
Kurzbeschreibung	The course will provide the basics and principles of Radar Remote Sensing (specifically Synthetic Aperture Radar (SAR)) and its imaging techniques for the use of environmental parameter estimation.				
Lernziel	The course should provide an understanding of SAR techniques and the use of the imaging tools for bio/geophysical parameter estimation. At the end of the course the student has the understanding of				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. SAR basics and principles, 2. SAR polarimetry, 3. SAR interferometry and 4. environmental parameter estimation from multi-parametric SAR data <p>The course is giving an introduction into SAR techniques, the interpretation of SAR imaging responses and the use of SAR for different environmental applications. The outline of the course is the following:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction into SAR basics and principles 2. Introduction into electromagnetic wave theory 3. Introduction into scattering theory and decomposition techniques 4. Introduction into SAR interferometry 5. Introduction into polarimetric SAR interferometry 6. Introduction into bio/geophysical parameter estimation (classification/segmentation, soil moisture estimation, earth quake and volcano monitoring, forest height inversion, wood biomass estimation etc.) 				
Skript	Handouts for each topic will be provided.				
Literatur	<p>First readings for the course: Woodhouse, I. H., Introduction into Microwave Remote Sensing, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006. Lee, J.-S., Pottier, E., Polarimetric Radar Imaging: From Basics to Applications, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2009. Complete literature listing will be provided during the course.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	This course in combination with 102-0627-00-G: Applied Radar Remote Sensing for Environmental Parameter Estimation is providing a profound basis for independent data analysis. It is recommended to take both courses together.				

102-0627-00L	Applied Radar Remote Sensing for Environmental Parameter Estimation	W	3 KP	2G	I. Hajnsek, O. Frey, A. Marino
Kurzbeschreibung	The course is providing practical exercises for the use of Radar Remote Sensing, specifically Synthetic Aperture Radar (SAR) to estimate environmental parameters.				
Lernziel	The course should enable the independent use and handling of SAR data for environmental parameter estimation. At the end of the course the student has the ability to:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Read and display multi-parametric SAR data 2. Apply and pre-process SAR data (speckle filtering, polarimetric and interferometric processing steps) 3. Derivation of bio/geophysical environmental parameter 				

Inhalt	The main focus of the course is the handling of multi-parameter SAR data for environmental parameter estimation with the following content: 1. Read and display multi-parametric SAR data 2. Application of different speckle filtering techniques 3. Derivation of the coherency and covariance matrix 4. Application of polarimetric correlation functions 5. Application of different decomposition techniques 6. Generation of a polarimetric SAR interferometry data set from a simulated forest 7. Processing of the polarimetric SAR interferometry data set 8. Estimation of environmental parameters (segmentation, soil moisture estimation, forest height estimation, etc.)				
Skript	Handouts for each topic will be provided.				
Literatur	First readings for the course: 1. Woodhouse, I.H., Introduction into Microwave Remote Sensing, CRC Press. Taylor & Francis Group, 2006. 2. Lee, J.-S., Pottier, E., Polarimetric Radar Imaging: From Basics to Applications, CRC Press. Taylor & Francis Group, 2009.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course in combination with 102-0617-G: Basics and Principles of Radar Remote Sensing provides the basis for an independent handling of multi-parametric SAR data. The content of this course is offering to apply the theory to practical exercises using the free software PolSARPro.				
101-0187-00L	Structural Reliability and Risk Analysis	W	3 KP	2G	B. Sudret
Kurzbeschreibung	Structural reliability aims at quantifying the probability of failure of systems due to uncertainties in their design, manufacturing and environmental conditions. Risk analysis combines this information with the consequences of failure in view of optimal decision making. The course presents the underlying probabilistic modelling and computational methods for reliability and risk assessment.				
Lernziel	The goal of this course is to provide the students with a thorough understanding of the key concepts behind structural reliability and risk analysis. After this course the students will have refreshed their knowledge of probability theory and statistics to model uncertainties in view of engineering applications. They will be able to analyze the reliability of a structure and to use risk assessment methods for decision making under uncertain conditions. They will be aware of the state-of-the-art computational methods and software in this field.				
Inhalt	Engineers are confronted every day to decision making under limited amount of information and uncertain conditions. When designing new structures and systems, the design codes such as SIA or Euro- codes usually provide a framework that guarantees safety and reliability. However the level of safety is not quantified explicitly, which does not allow the analyst to properly choose between design variants and evaluate a total cost in case of failure. In contrast, the framework of risk analysis allows one to incorporate the uncertainty in decision making. The first part of the course is a reminder on probability theory that is used as a main tool for reliability and risk analysis. Classical concepts such as random variables and vectors, dependence and correlation are recalled. Basic statistical inference methods used for building a probabilistic model from the available data, e.g. the maximum likelihood method, are presented. The second part is related to structural reliability analysis, i.e. methods that allow one to compute probabilities of failure of a given system with respect to prescribed criteria. The framework of reliability analysis is first set up. Reliability indices are introduced together with the first order-second moment method (FOSM) and the first order reliability method (FORM). Methods based on Monte Carlo simulation are then reviewed and illustrated through various examples. By-products of reliability analysis such as sensitivity measures and partial safety coefficients are derived and their links to structural design codes is shown. The reliability of structural systems is also introduced as well as the methods used to reassess existing structures based on new information. The third part of the course addresses risk assessment methods. Techniques for the identification of hazard scenarios and their representation by fault trees and event trees are described. Risk is defined with respect to the concept of expected utility in the framework of decision making. Elements of Bayesian decision making, i.e. pre-, post and pre-post risk assessment methods are presented. Bayesian networks are introduced as a generic numerical tool for solving such problems. The course also includes a tutorial using a software dedicated to real world structural reliability analysis.				
Literatur	Ang, A. and Tang, W.H, Probability Concepts in Engineering - Emphasis on Applications to Civil and Environmental Engineering, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic course on probability theory and statistics				
529-0047-00L	Risk Assessment of Chemicals	W	7 KP	6A	K. Hungerbühler, M. Scheringer
Kurzbeschreibung	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in den Bereichen: Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen, Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken. Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzziele. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. Vorsorge- und Schutzmassnahmen.				
Lernziel	Projektarbeit (Bericht) zu Chemikalienbewertung; Umfang total ca. 80 Stunden.				
Inhalt	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in folgenden Bereichen: * Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen: phys.-chem. Eigenschaften, Umweltverhalten (Verteilungsverhalten, Persistenz), Human- und Ökotoxizität (biochemische Umwandlung, Wirkmechanismen), Sicherheit. * Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, die den Umwelteintrag bestimmen, z.B. Gebrauchsformen einer Chemikalie. * Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken mit Hilfe von Expositions- und Wirkungsmodellen, QSARs aus Umweltchemie u. Toxikologie sowie Methoden der Risikoanalytik. * Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzziele. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. * Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen von Vorsorge- und Schutzmassnahmen (technisch, organisatorisch, personell) inklusive Beurteilung ihrer Effektivität und Effizienz. Projektunterricht; Umfang total ca. 80 Stunden				
Skript	Vgl. empfohlene Literatur.				
Literatur	Hungerbühler, K., Ranke, J., Mettier, T., Chemische Produkte und Prozesse, Springer, 1998. (ISBN 3-540-64854-2); Scheringer, M., Persistence and Spatial Range of Environmental Chemicals: New Ethical and Scientific Concepts for Risk Assessment, Wiley & Sons, 2002. (ISBN: 3-527-30527-0); Schwarzenbach, R.P., Gschwend, P.M., Imboden, D.M., Environmental Organic Chemistry, Second Edition, Wiley & Sons, 2003. (ISBN 0-471-35750-2); van Leeuwen, C.J., Hermens, J.L.M., Risk Assessment of Chemicals: An Introduction, Kluwer Academic Publishers, 1995. (ISBN 0-7923-3740-9).				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusammenarbeit mit chemischer Industrie.				
701-0423-00L	Chemie aquatischer Systeme	W	3 KP	2G	L. Sigg

Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die chemischen Prozesse in aquatischen Systemen und zeigt ihre Anwendung in verschiedenen Systemen. Es werden folgende Themen behandelt: Säure-Base-Reaktionen und Carbonatsystem, Löslichkeit fester Phasen und Verwitterung, Redoxreaktionen, Komplexierung der Metalle, Reaktionen an Grenzflächen fest / Wasser, Anwendungen auf See, Fluss, Grundwasser.				
Lernziel	Verständnis für die chemischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Verständnis der chemischen Zusammensetzung verschiedener aquatischer Systeme.				
Inhalt	Grundlagen der Chemie aquatischer Systeme. Regulierung der Zusammensetzung natürlicher Gewässer durch chemische, geochemische und biologische Prozesse. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Folgende Themen werden behandelt: Säure-Base-Reaktionen (Carbonatsystem); Löslichkeit fester Phasen und Verwitterungsreaktionen; Metallkomplexierung und Metallkreisläufe in Gewässern; Redoxprozesse; Reaktionen an Grenzflächen fest-Wasser. Anwendungen auf Seen, Flüsse, Grundwasser.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Sigg, L., Stumm, W., Aquatische Chemie, 5. Aufl., vdf/UTB, Zürich, 2011.				
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
	<i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				
363-0387-00L	Corporate Sustainability	W	3 KP	2G	V. Hoffmann, J. Hoppmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Corporate Sustainability beschreibt ökologische und soziale Herausforderungen für Unternehmen und zeigt praxisorientierte Handlungsoptionen auf. Ein Fokus liegt auf der Schlüsselrolle von Technologie und deren Nachhaltigkeits-orientierter Gestaltung. Die Vorlesungsinhalte werden in interaktiven Vorlesungen, Gastreferaten, Fallstudien und Praxisbeispielen vermittelt.				
Lernziel	- Nachhaltigkeit als Herausforderung begreifen und im Angesicht globaler ökologischer, sozialer und ökonomischer Trends Handlungsbedarf für Gesellschaft erkennen - Grundlegende Konzeptionen zur Beziehung von Unternehmen und Gesellschaft verstehen - Bedeutung von Nachhaltigkeit für Unternehmen erkennen und unternehmerische Strategien im Umgang mit Nachhaltigkeit erlernen und an Beispielen entwickeln - Konzepte und Tools zur Umsetzung von Nachhaltigkeit kennenlernen und anwenden				
Inhalt	Einführung in das Prinzip Nachhaltigkeit: Warum ist Nachhaltigkeit wichtig, Historischer Rückblick, Schweizer Ansatz für Nachhaltigkeit, Starke und Schwache Nachhaltigkeit, Makro-Indikatoren und deren Probleme; Corporate Sustainability: Corporate citizenship, Corporate Social Responsibility, Corporate governance, Corporate sustainability, Shareholder vs. Stakeholder, Geschichtliche Entwicklung von Umweltbewusstsein in Unternehmen; Nachhaltigkeit und Märkte: Greening Goliaths vs. Multiplying Davids; von der Öko-Nische zum Massenmarkt; Nachhaltigkeit und Technologie: End-of-pipe vs. integrierte Massnahmen, Industrial Ecology, Innovation und Nachhaltigkeit, Life Cycle Analysis, umweltgerechtes Design; Sustainability & Finanzwirtschaft: Nachhaltigkeitsbewertung von Unternehmen, Nachhaltigkeitseffekte auf Finanzperformance				
Skript	Folienskript wird am Anfang des Semesters bereitgestellt				
Literatur	Literaturempfehlungen werden im Rahmen der Vorlesung verteilt.				
701-1543-00L	Embedded Case Study Methods	W	3 KP	2G	P. Krütli
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Transdisciplinary case study research deals with complex real world problems. Therefore, it relies on a strong methodological knowledge base and practical application skills. In this lecture first the theoretical foundations of embedded case studies as well as embedded case study methods (ECSM) are presented. Second, the students acquire in depth knowledge with respect to selected ECSM.				

Lernziel	At the end of the lecture the students should: Know: -Functions and purpose of embedded case study methods -Which methods are or could become an embedded case study method? Have the skills: -To handle the ECSM text book (Scholz & Tietje 2002) -To get practical access to eight ECSM -To select the right ECSM Understand: -Principles and algorithms of the methods presented Be able to reflect: -Potential, limits, and necessity of embedded case study methods -The «epistemic status» of the results gained with embedded case study methods (what are good/valid results?) Be prepared for: -The Case Study 2013
Inhalt	The lecture is structured in the following three parts that frame the lecture: - Theory and methodology (presentation by the lecturers) - Specific methods (presentations prepared by the students with subsequent discussions) - Rationale, goals, and relevance of transdisciplinarity - Case Study 2013 (Introduction by the responsible researchers)
Skript	Handouts provided by the lecturers and the textbook Scholz & Tietje (2002)
Literatur	Scholz, R.W. & Tietje, O. (2002). Embedded Case Study Methods. Integrating quantitative and qualitative knowledge. Thousand Oaks, London: Sage. Further papers and book-chapters complementing: Scholz, R.W. & Tietje, O. 2002.
Voraussetzungen / Besonderes	This course is recommended for students participating in the Case Study 2013.

701-1541-00L	Multivariate Methods	W	3 KP	2V+1U	R. Hansmann, M. Höglinger
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung behandelt multivariate statistische Methoden wie lineare Regression, logistische und Probit-Regression, Varianzanalyse, Clusteranalyse und Faktorenanalyse.				
Lernziel	Erlernen (1) von Grundlagen und Anwendungsbedingungen unterschiedlicher multivariater Methoden, (2) der Schätzung, Spezifikation und Diagnostik von Modellen, (3) der Anwendung der Methoden mittels geeigneter Software anhand von Datensätzen im PC-Labor.				
Inhalt	Die Veranstaltung beginnt mit einer Einführung in die Methode der multiplen linearen Regression, bei der eine metrische abhängige Variable durch mehrere unabhängige Variablen "erklärt" wird. In einem zweiten Schritt werden Verfahren zur Untersuchung von Zusammenhängen mit dichotomen oder polytomen abhängigen Variablen (z.B. die Wahl von Verkehrsmitteln) vorgestellt. Dazu zählen die logistische und die Probit-Regression. Weiterhin werden multivariate Methoden wie Varianzanalyse, Clusteranalyse und Faktorenanalyse behandelt.				
Literatur	Wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.				

701-1551-00L	Concepts and Assessments of Sustainable Development	W	3 KP	2G	
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Sustainable development is a joint commitment of governments, business, academia and civil society to sustainable economic, environmental and social change. The course illustrates the approaches and standards business, government and civil society apply to meet the challenges of sustainable development.				
Lernziel	Students are to get familiar with the core ideas of sustainable development and with models of sustainable development in business, economics, and politics. They learn about how different social actors respond to these challenges.				
Inhalt	Students are introduced to the concept of sustainable development and the roles of business, policy, civil society and science in achieving sustainable economic, environmental and social change The concept of sustainable development is introduced by reviewing the international conferences and initiatives through which it was shaped, including the World Conservation Strategy, the Brundtland-Report, the Rio conference, the Millennium Development Goals and the Johannesburg conference. Furthermore the core ideas of sustainable development, upon which different understandings are based, are explained. Regarding policy, the course will present insights from political science and law. The course will focus on the nature and impact of different theoretical concepts of sustainability on political processes and policies at international and national levels. Special attention will be dedicated to sustainable development assessments and the use of sustainability criteria and indicators in Switzerland. Regarding enterprises, it will be exemplified which chances and risks are posed by the quest for sustainability. Then it will be illustrated how companies can respond to this challenge on a strategic level with a special focus on stakeholder management. On an operational level, concepts and examples for green technology design are investigated.				
Skript	Handouts.				

851-0589-00L	Science, Technology and Public Policy	W	3 KP	2V	P. Aerni
Kurzbeschreibung	Technological change plays a crucial role in efforts to create a more sustainable future. In this context, policy decision makers must design rules that minimize its risks and maximize its benefits for society at large. The course discusses this challenge from an interdisciplinary perspective taking into account legal, economic, historical, development and environmental aspects..				
Lernziel	- to recognize the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development - to become familiar with policy instruments to promote innovation - to improve understanding of political decision-making processes in the regulation of science & technology - improved understanding of the role of science and technology in the context of human and societal development				

Inhalt	<p>Science and Technology Policy is normally associated with the improvement of national competitiveness; yet, it is also an integral part of effective environmental and development policies. The course will discuss the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development and show how public policy on the national and the international level is responding to this change.</p> <p>In this context, students are to become familiar with the basic principles of political economy and New Growth Theory and how such theories help explain political decisions as well as political outcomes in the area of Science, Technology and Innovation. State interventions are either designed to regulate (e.g. environmental regulations, anti-trust law) or facilitate (e.g. intellectual property rights protection, public investment in R&D and technical education, technology transfer) technological change. This will be illustrated by looking at different industries and different national systems of innovation. Subsequently the positive and negative consequences for society and the natural environment will be discussed from a short-term and a long-term perspective.</p>
Skript	Reader with issue-specific articles. E-version is partly available under http://www.ib.ethz.ch/teaching/material/stpp
Literatur	<p>Aerni, Philipp. 2009. What is Sustainable Agriculture? Empirical Evidence of Diverging Views in Switzerland and New Zealand. <i>Ecological Economics</i> 68(6): 1872-1882.</p> <p>Aerni, Philipp and Thomas Bernauer. 2006. 'Stakeholder attitudes towards GMOs in the Philippines, Mexico and South Africa: The issue of public trust'. <i>World Development</i> 34(3): 557-575.</p> <p>Aerni, Philipp. 2004. 'Risk, Regulation and Innovation: The Case of Aquaculture and Transgenic Fish'. <i>Aquatic Sciences</i> 66: 327-341.</p> <p>Aerni, Philipp. 2007. 'Exploring the Linkages between Commerce, Higher Education and Human Development: A Historical Review'. <i>ATDF Journal</i> 4(2): 35-47.</p> <p>Arthur, Brian. 2009. 'The Nature of Technology'. New York: Free Press.</p> <p>Burk, Dan L. & Lemley, Mark, A. 2009. 'The Patent Crisis and How to Solve it'. Chicago: University of Chicago Press.</p> <p>Diamond, Jared. 1999. 'Guns, Germs and Steel'. New York: Norton.</p> <p>Diamond, Jared. 2012. 'The World Until Yesterday: What Can We Learn from Traditional Societies?' New York: Viking.</p> <p>Freidberg, Susan. 2007. 'Supermarkets and imperial knowledge. <i>Cultural Geographies</i>', 14(3): 321-342.</p> <p>Juma, Calestous. 2011. 'New Harvest: Agricultural Innovation in Africa. Cambridge: Harvard University Press</p> <p>Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, and Marc A. Stern (eds). 1999. 'Global Public Goods. International Cooperation in the 21th century.' Published for the United Nations Development Program. New York: Oxford University Press.</p> <p>Overwalle Van, Geertrui. 2009. 'Patent Pools, Clearinghouses, Open Source Models, Liability Regimes'. Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Rosenberg, Nathan. 2000. 'Schumpeter and the Endogeneity of Technology'. London: Routledge.</p> <p>Von Hippel, Eric. 2006. <i>Democratizing Innovation</i>. Cambridge, MA: MIT Press.</p> <p>Warsh, David. 2006. <i>Knowledge and the Wealth of Nations</i>. New York: W.W. Norton & Company.</p>

Voraussetzungen / Besonderes
The 2-hour course (5-7 p.m.) will be held as a series of lectures. The course materials will be available in form of an electronic Reader at the beginning of the semester.
The class will be taught in English.
Students will be asked to give a (a) presentation (15 Minutes) or write a review paper based on a article selected from the electronic script, and (b) they will have to pass a written test at the end of the course in order to obtain 3 credit points in the ECTS System. In the final mark (a) will have a weight of 40% and (b) 60%.

701-0015-00L	Seminar on Transdisciplinary Research for Sustainable Development	W	2 KP	2S	C. E. Pohl, M. Stauffacher, B. Truffer
Kurzbeschreibung	The seminar is designed for students and researchers (MA, PhD, PostDoc) who use inter- and transdisciplinary elements in their projects. It addresses the challenges of this research: How to integrate disciplines? How (and in what role) to include societal actors? How to bring results to fruition? We discuss these questions based on case studies and theories and on the participant's projects.				
Lernziel	The participants understand the specific challenges of inter- and transdisciplinary research in general and in the context of sustainable development in particular. They know methods and concepts to address these challenges and apply them to their research projects.				
Inhalt	The seminar covers the following topics: (1) Theories and concepts of inter- and transdisciplinary research (2) The specific challenges of inter- and transdisciplinary research (3) Involving stakeholders (4) Collaborating disciplines (5) Exploration of tools and methods (6) Analysing participants' projects to improve inter- and transdisciplinary elements				
Literatur	Literature will be made available to the participants				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is specifically suitable for PhD or PostDoc researchers. It is open to master students (minor "global change and sustainability") and further interested people, who preferably are preparing, or working on, a project/thesis. The seminar will take place at the following Wednesdays: 2.10. (8:15-12:00) and 6.11./20.11./4.12. (8:15-14:00). Two credits are given for a paper presentation and for active participation.				

701-0473-00L	Wettersysteme	W	3 KP	2G	M. A. Sprenger, H. Joos
Kurzbeschreibung	Die theoretischen Grundlagen und die Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik werden eingeführt. Auf dieser Basis werden die Energetik der globalen Zirkulation, synoptisch- und meso-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik von Wettersystemen behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden können: - die gängigen Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik erklären - mathematische Grundlagen der Atmosphärendynamik beispielhaft erklären - die Dynamik von globalen und synoptisch-skaligen Prozessen erklären - den Einfluss von Gebirgen auf die Atmosphärendynamik erklären				

Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht
Skript	Vorlesungsskript + Folien
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press

701-0479-00L	Umwelt-Fluiddynamik	W	3 KP	2G	H. Wernli, S. Pfahl
Kurzbeschreibung	Die physikalischen Grundbegriffe und mathematischen Grundgleichungen zur Beschreibung von Umweltfluidsystemen auf der rotierenden Erde werden vermittelt. Grundlegende Konzepte (z.B. Vorticity-Dynamik und Wellen) werden formal eingeführt, quantitativ angewendet und mit Beispielen illustriert. Übungen helfen, den Stoff zu vertiefen.				
Lernziel	Die Studierenden können - Grundlagen, Konzepte und Methoden der Umweltfluiddynamik nennen. - die Komponenten der Grundgleichungen verstehen und diskutieren. - physikalische Grundgleichungen zur Berechnung einfacher Problemstellungen der Umweltfluiddynamik anwenden.				
Inhalt	Physikalische Grundbegriffe und mathematische Grundgleichungen: Kontinuumshypothese, Kräfte, Konstitutivgesetze, Zustandsgleichungen und Grundlagen der Thermodynamik, Kinematik, Sätze für Masse, Impuls auf der rotierenden Erde. Konzepte und erläuternde Strömungssysteme: Vorticity-Dynamik, Grenzschichten, Instabilität, Turbulenz - in Bezug auf Umweltfluidsysteme. Skalen-Analyse: Dimensionslose Variable und dynamische Ähnlichkeit, Vereinfachungen der Strömungssysteme, z.B. Flachwasserannahme, geostrophische Strömung. Wellen in Umweltströmungssystemen.				
Skript	Wird abgegeben, in englischer Sprache.				
Literatur	Besprechung im Kurs. Siehe auch: web-Seite.				

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

701-1681-00L	Element Balancing and Soil Functions in Managed Ecosystems	W	3 KP	2G	A. Keller
Kurzbeschreibung	Die Stoffbilanzierung von landwirtschaftlichen Böden und die Bewertung von Bodenfunktionen wird in praktischen Computerübungen an realen Fallbeispielen angewandt, um Vorsorgemassnahmen gegen Bodenbelastungen zu planen, und um eine nachhaltige Nutzung von regionalen Agrarökosystemen auch im Kontext der Raumplanung zu unterstützen.				
Lernziel	Die Studierende können veränderte Landnutzungen auf die Stoffkreisläufe von Agrarökosystemen und den Dienstleistungen des Bodens (Bodenfunktionen) abschätzen und kritisch beurteilen. Sie entwerfen Lösungsansätze für stoffliche Bodenschutzprobleme auf regionaler Ebene und lernen unterschiedliche Methoden zur Bewertung von Bodenfunktionen kennen.				
Inhalt	Die Studenten wenden eine regionale Bilanzierungsmethode für schweizer Regionen in Computerübungen an und bewerten relevante Bodenfunktionen der landwirtschaftlichen Böden. Sie beurteilen die Nachhaltigkeit gegenwärtiger Landnutzungen und optimieren die Nährstoff- und Schwermetallflüsse in Agrarökosystemen mit geeigneten Massnahmen. Die StudentInnen werden die Gelegenheit haben spezifische Szenarien zu berechnen. Besonderes Augenmerk gilt den Dienstleistungen des Bodens (Regulierungs-, Produktions- und Lebensraumfunktion) und deren Bewertung auf der Basis von Bodenkartierungsdaten.				
Skript	Literatur und Übungsunterlagen Fallstudie				
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist aufgeteilt in Vorlesungsstunden und Übungsstunden im Computerraum. Die Veranstaltung findet 14 tägig im Block à 4 h statt. Voraussetzung (Empfohlen): - Bodenschutz und Landnutzung - Biochemistry of Trace Elements - Angewandte Bodenökologie				

►► Fachspezifische Wahlfächer (Minors) mit Begrenzung auf Total 6 KP

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0535-00L	Lärmbekämpfung	W	5 KP	4G	K. Eggenschwiler, J. M. Wunderli
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Akustik, Höreigenschaften, Akustische Messtechnik. Physiologische, psychologische, soziale und ökonomische Lärmwirkungen. Lärmschutzrecht (mit Fokus auf Schweizer Lärmschutzverordnung), Lärm und Raumplanung. Schallausbreitung im Freien und in Gebäuden. Prognose- und Messverfahren. Verkehrslärm (Strasse, Eisenbahn, Flugverkehr), Schiesslärm, Industrielärm. Bauakustik.				
Lernziel	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Lärmbekämpfung: Akustik, Lärmwirkung auf den Menschen, Akustische Messtechnik und Lärmschutzrecht. Sie sind fähig, Probleme im Bereich Lärm zu erkennen und zu bewerten. Einfache Aufgabenstellungen der Lärmbekämpfung können sie selbständig lösen.				

Inhalt Physikalische Grundlagen: Schalldruck, Wellen, Quellenarten.
 Akustische Messtechnik: Umgang mit Dezibel, Akustische Masse, Schallpegelmesser, Spektralanalyse.
 Lärmwirkungen: Gehör, Gesundheitliche Wirkungen von Lärm, Störung/Belästigung, Belastungsmasse.
 Gesetzliche Grundlagen der Lärmbekämpfung / Raumplanung: Lärmschutzverordnung/SIA 181. Zusammenhang mit der Raumplanung.
 Schallausbreitung im Freien: Abstandsgesetze, Luftdämpfung, Bodeneffekt, Abschirmung, Reflexion, Streuung, Bebauung, Wittereinflüsse.
 Kurze Einführung in die Bauakustik und in die einfachsten Grundlagen der Raumakustik.
 Eigenschaften von Schallquellen: Akustische Beschreibung von Schallquellen, Lärminderung an der Quelle.
 Lärmarten und Prognoseverfahren: Messen/Berechnen, Strassenlärm, Eisenbahnlärm, Fluglärm, Schiesslärm, Industrielärm.

Skript Skript "Lärmbekämpfung" erhältlich zu Beginn der Vorlesung.

Bestellung auch hier möglich: Sekretariat der Abteilung Akustik, EMPA Dübendorf. www.empa.ch/akustik. 058 765 4277.
 Christa.Amacher@empa.ch.

Voraussetzungen /
 Besonderes 1 - 2 Exkursionen

102-0215-00L	Siedlungswasserwirtschaft II	W	3 KP	2G	M. Maurer, P. Stauer
Kurzbeschreibung	Technische Netzwerke in der Siedlungswasserwirtschaft. Wasserverteilung: Optimierung, Druckstoss, Korrosion und Hygiene. Siedlungsentwässerung: Siedlungshydrologie, instationäre Strömung, Schmutzstofftransport, Versickerung von Regenwasser, Gewässerschutz bei Regen. Datenmanagement: Bedarfsanalyse, Datenmodellierung, Datennutzung.				
Lernziel	Vertiefung der Grundlagen für die Gestaltung und den Betrieb der technischen Netzwerke der Siedlungswasserwirtschaft.				
Inhalt	Demand Side Management versus Supply Side Management Optimierung von Wasserverteilnetzen Druckstösse Kalkausfällung, Korrosion von Leitungen Hygiene in Verteilsystemen Siedlungshydrologie: Niederschlag, Abflussbildung Instationäre Strömungen in Kanalisationen Stofftransport in der Kanalisation Einleitbedingungen bei Regenwetter Versickerung von Regenwasser Datenmanagement in der SWW Datenmodellierung, Datenbanken, Datennutzung und -manipulation				
Skript	Es werden schriftliche Unterlagen abgegeben. Die Folien werden als Kopien zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Siedlungswasserwirtschaft GZ				

101-1249-00L	Abwasserhydraulik	W	3 KP	2G	W. H. Hager
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Abwasserhydraulik werden sowohl vom abwassertechnischen als auch vom hydraulischen Standpunkt aus erläutert und mit Beispielen dokumentiert. Typische Beispiele werden mittels eines Labor-Besuchs an der VAW vorgestellt.				
Lernziel	Verstehen und Berechnung der wesentlichen hydraulischen Prozesse im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft. Einerseits wird die Freispiegel-Hydraulik repetiert mit speziellem Bezug auf abwasserhydraulische Bauwerke, andererseits werden verschiedene Spezialbauwerke wie Schächte, Trennbauwerke oder Sammelkanäle vorgestellt und einer hydraulischen Analyse unterzogen. Die Eigenheiten der Abwasserhydraulik hinsichtlich Ablagerungen und Zuschlagen einer Kanalisation infolge des abrupten Übergangs vom Freispiegel- zum Druckabfluss werden speziell erwähnt.				
Inhalt	Grundlagen Hydraulische Verluste Bemessung von hydraulischen Elementen Normalabfluss Kritischer Abfluss Energiedissipation Stau- und Senkungskurven Durchlass, Düker Überfall Venturikanal Mobile Durchflussmessung Absturz- und Wirbelfallschacht Krümmer- und Vereinigungsschacht Streichwehr Regenentlastungsanlage Bodenöffnung Sammelkanal				
Skript	Textbücher Hager, W.H. (1994). Abwasserhydraulik. Springer: Berlin. Hager, W.H. (1999). Wastewater hydraulics. Springer: New York, 2nd ed. 2010.				
Literatur	Ausführliche Literatur ist in den 'Skripten' enthalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Besuch der VAW als Teil der angewandten Lehrtätigkeit. Beschreibung einer Anzahl von ausgewählten, zum jeweiligen Zeitpunkt bereitstehender hydraulischer Modelle.				

101-0339-00L	Umweltgeotechnik	W	3 KP	2G	M. Plötze
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Kenntnisse über die Problematik von Altlasten, deren Erkundung, Risikobeurteilung, Sanierungs- und Sicherungsmethoden sowie Monitoringsysteme. Vermittlung von Planung und Bau von Deponien, Schwerpunkt Barriersysteme und -materialien sowie die Beurteilung von Standsicherheits- und Stabilitätsproblemen.				
Lernziel	Vermittlung der Kenntnisse über die Problematik von Altlasten, deren Erkundung, Risikobeurteilung, Sanierungs- und Sicherungsmethoden sowie Monitoringsysteme. Vermittlung von Planung und Bau von Deponien, Schwerpunkt Barriersysteme und -materialien sowie die Beurteilung von Standsicherheits- und Stabilitätsproblemen.				

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

701-0501-00L	Pedosphäre	W	3 KP	2V	R. Kretzschmar, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010. - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.				

701-0533-00L	Bodenchemie	W	3 KP	2G	R. Kretzschmar, D. I. Christl
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs behandelt chemische und biogeochemische Prozesse in Böden und deren Einfluss auf das Verhalten und Kreisläufe von Nähr- und Schadstoffen in terrestrischen Systemen. Konzeptionelle Ansätze zur quantitativen Beschreibung der Prozesse werden eingeführt.				
Lernziel	Verständnis wichtiger chemischer Eigenschaften und Prozesse in Böden, und wie sie das Verhalten (z.B. chemische Bindungsform, Bioverfügbarkeit, Mobilität) von Nährstoffen und Schadstoffen beeinflussen.				
Inhalt	Wichtige Themen sind die Struktur und Eigenschaften von Tonmineralen und Oxiden, die Chemie der Bodenlösung, Gasgleichgewichte, Ausfällung und Auflösung von Mineralphasen, Kationenaustausch, Oberflächenkomplexierung, Chemie der organischen Substanz, Redoxreaktionen in überfluteten Böden, Bodenversauerung und Bodenversalzung.				
Skript	Handouts in der Vorlesung.				
Literatur	- Ausgewählte Kapitel aus: Encyclopedia of Soils in the Environment, 2005. - Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Second edition, Academic Publishers, 2002.				

▶ 3. Semester

▶▶ Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0199-01L	Project on Water Resources Management ■	W	12 KP	24A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Working during one semester on a task on Water Resources Management				
Lernziel	Promote independent, structured and scientific work; learn to apply engineering methods; deepen the knowledge in the field of the treated task.				
Inhalt	The project work is supervised by a professor. Students can choose from different subjects and tasks.				
102-0299-01L	Project on Urban Water Management ■	W	12 KP	24A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Working during one semester on a task on Urban Water Management				
Lernziel	Promote independent, structured and scientific work; learn to apply engineering methods; deepen the knowledge in the field of the treated task.				
Inhalt	The project work is supervised by a professor. Students can choose from different subjects and tasks.				
102-0399-01L	Project on Ecological Systems Design, Air Quality Control and Waste Management ■	W	12 KP	24A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Working during one semester on a task on Material Flow and Waste Management				
Lernziel	Promote independent, structured and scientific work; learn to apply engineering methods; deepen the knowledge in the field of the treated task.				
Inhalt	The project work is supervised by a professor. Students can choose from different subjects and tasks.				
102-0499-01L	Project on Soil Protection ■	W	12 KP	24A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Working during one semester on a task on Soil Protection				
Lernziel	Promote independent, structured and scientific work; learn to apply engineering methods; deepen the knowledge in the field of the treated task.				
Inhalt	The project work is supervised by a professor. Students can choose from different subjects and tasks.				
102-0599-01L	Projektarbeit in Wasserbau ■	W	12 KP	24A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Wasserbau				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				

▶▶ Berufspraktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0003-00L	External Professional Training ■	O	16 KP		Dozent/innen

Kurzbeschreibung	Externes Praktikum gemäss speziellem Praktikumsreglement. Das obligatorische Berufspraktikum dauert mindestens 12 Wochen und ist eine Voraussetzung für die Zulassung zur Masterarbeit und zum Erwerb des Masterdiploms.
Lernziel	Kennen lernen der Problemstellungen der zukünftigen Berufsausübung und erfahren, unter welchen technisch-wissenschaftlichen, planerischen, administrativen, wirtschaftlichen und sozialen Bedingungen umweltgerechte und ingenieurmässige Lösungen in der Praxis erarbeitet werden.
Voraussetzungen / Besonderes	Das Reglement für das obligatorische Berufspraktikum im Masterstudiengang Umweltingenieurwissenschaften kann heruntergeladen werden unter: http://www.umwelting.ethz.ch/download/Praktregl_MSc_Umwelting.pdf

► Freie Wahlfächer

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

►► Wahlfächer ETH Zürich

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0010-00L	Master Thesis in Water Resources Management ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	W	24 KP	47D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				
Inhalt	Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.				
102-0010-10L	Master Thesis in Urban Water Management ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	W	24 KP	47D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				
Inhalt	Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.				
102-0010-20L	Master Thesis in Ecological Systems Design, Air Quality Control and Waste Management ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	W	24 KP	47D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				
Inhalt	Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.				
102-0010-30L	Master Thesis in Hydraulic Engineering ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	W	24 KP	47D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				
Inhalt	Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.				
102-0010-40L	Master Thesis in Soil Protection ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	W	24 KP	47D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				
Inhalt	Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0203-AAL	Hydraulics I ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	W. Kinzelbach
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Hydromechanik, die für Bauingenieure und Umweltingenieure relevant sind.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen der Hydromechanik der stationären Strömungen				
Inhalt	Eigenschaften des Wassers, Hydrostatik, Kontinuität, Eulersche Bewegungsgleichungen, Navier-Stokes Gleichungen, Ähnlichkeitsgesetze, Bernoulli'sches Prinzip, Impulssatz für endliche Volumina, Potentialströmungen, ideale Fluide - reale Fluide, Grenzschicht, Rohrhydraulik, Gerinnehydraulik, Strömung in porösen Medien, Strömungsmessung, Vorführung von Versuchen in der Vorlesung und im Labor				
Skript	Skript und Aufgabensammlung vorhanden				
Literatur	Bollrich, Technische Hydromechanik 1, Verlag Bauwesen, Berlin				
102-0214-AAL	Introduction to Urban Water Management ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	4R	E. Morgenroth, M. Maurer
Kurzbeschreibung	Introduction to urban water management (water supply, urban drainage, wastewater treatment, sewage sludge treatment). Introduction to Urban Water Management is a self-study course.				
Lernziel	This course provides an introduction and an overview over the topics of urban water management (water supply, urban drainage, wastewater treatment, sewage sludge treatment). It supports the understanding of the interactions of the relevant technical and natural systems. Simple design models are introduced.				
Inhalt	Overview over the field of urban water management. Introduction into systems analysis. Characterization of water and water quality. Requirement of drinking water, production of wastewater and pollutants Production and supply of drinking water. Urban drainage, treatment of combined sewer overflow. Wastewater treatment, nutrient elimination, sludge handling. Planning of urban water infrastructure.				
Skript	Gujer, W.: Siedlungswasserwirtschaft, 3. Aufl., Springer Verlag Berlin Heidelberg 2007 Handouts				
Literatur	This book is only in German. In this self-study course the students must work through and understand selected sections from the following book Viessman, W., Hammer, M.J. and Perez, E.M. (2009) Water supply and pollution control, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. Students must understand and be able to discuss the required reading in a 30 min oral exam. The required reading includes the following: - Read and know by heart: All chapters in Viessman et al (2009) except those listed below. - Read and have basic overview but no detailed knowledge: Chapters 11.15 - 11.30, 14.15 - 14.24 - Not part of the required reading: Chapters 2, 3.1 - 3.9, 3.12, 3.13, 3.19, 3.20, 4.5, 4.6, 12.23 - 12.26, 12.31, 12.32, and 12.34. This required reading and studying should correspond roughly the time invested in the course Siedlungswasserwirtschaft GZ. Students are welcome to ask the assistants (http://www.ifu.ethz.ch/SWW/about/assistants/index_EN) for help with questions they have regarding the reading.				
Voraussetzungen / Besonderes	Some students joining the MSc program in Environmental Engineering at ETH Zürich have to take additional courses from our BSc program. The decision of what courses to take is done at the time of admission at ETH. The course on "Introduction to Urban Water Management" is offered at ETH Zürich only in German. Students who can speak and understand German must take the course (Siedlungswasserwirtschaft GZ) and get a passing grade. For students that do not have sufficient German language skills there is a self-study course and they have to take an oral exam. This course is required for further in depth courses in urban water management. Prerequisite: Hydraulics I and Hydrology				
102-0324-AAL	Ecological Systems Analysis ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	4R	S. Hellweg
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen verschiedener Umweltanalyseinstrumente und befähigt zur Anwendung dieser Instrumente, um einfache Fragestellungen im Umweltbereich zu bearbeiten.				
Lernziel	Die Studierende kennen nach Belegung der Lehrveranstaltung grundlegende Umweltanalyseinstrumente wie Stoffflussanalyse, Risikoanalyse und Ökobilanz und können existierende Studien kritisch einschätzen. Bei Konfrontation mit einem Umweltproblem können Sie das geeignete Instrument identifizieren und anwenden.				
Inhalt	- Überblick umweltrelevanter Güter- und Stoffflüsse - Umweltfragestellung und Entscheidungsprozesse: Praxisbeispiele - Einführung Stoffflussanalyse: Aktivitäten, Prozesse, Güter- und Stoffflüsse, Systemgrenzen, Transferkoeffizienten usw. - Einführung Bewertungsmethoden: Ökobilanz, Risikoanalyse, MIPS, ökologischer Fussabdruck, Exergie - einfache Modelle und Fallbeispiele aus der Praxis				
Skript	Keine				
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung angegeben. Verfügbar unter: http://www.ifu.ethz.ch/ESD/education/bachelor/OeSA/index_EN				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine Angaben				
102-0325-AAL	Waste Management ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	3R	P. J. Steiner
Kurzbeschreibung	Erlangung der Fähigkeit, die Probleme der Entsorgung zu erkennen und sie bereits bei der Erzeugung von Produkten und der Versorgung entsprechend lösen zu helfen. Erfassen und verstehen der verschiedenen verfahrenstechnischen Prozesse, welche bei der Abfallbehandlung zur Anwendung gelangen.				

Lernziel	<p>*Die Entstehung der Abfallproblematik aus der geschichtlichen Entwicklung nachvollziehen können (C2)</p> <p>*Die Probleme einer modernen Abfallentsorgung kennen (C4)</p> <p>*Die Entsorgung bereits bei der Erzeugung von Produkten lösen zu helfen (C5)</p> <p>*Die Abfälle und ihre Komponenten als Wert- und Rohstoffe erkennen und entsprechend behandeln können (C6)</p> <p>*Die verschiedenen verfahrenstechnischen Prozesse, welche bei der Abfallbehandlung zur Anwendung gelangen, verstehen (C6)*</p>
Inhalt	<p>Die Lernveranstaltung gibt einen umfassenden Überblick über die verschiedenen Abfallarten mit möglichen Behandlungswegen:</p> <p>*Art der Abfälle als Folge der geschichtlichen Entwicklung des Menschen</p> <p>*Definition der verschiedenen Abfälle (Entstehungsart, Menge, Energieinhalt, Zusammensetzung)</p> <p>*Diversen Möglichkeiten und Prozesse zum Wertstoffrecycling</p> <p>*Thermischer Restmüllverwertung (Strom-/Fernwärmegewinnung) inklusive Rauchgasreinigung und weitergehender Verbrennungsrückstandsbehandlung mit der damit zusammenhängenden Deponieproblematik</p> <p>*Spezialgebiete: Biologische Abfallbehandlung (Kompostierung, Vergärung), Sonderabfall- und Klärschlammbehandlung</p> <p>*Wirtschaftliche Aspekte</p>
Skript	<p>Martin F. Lemann: Abfalltechnik 3. Erweiterte Auflage 2005, 415 Seiten Verlag: Peter Lang AG, Bern ISBN 3-03910-817-4 Deutsches Skript vergriffen - direkt beim Autor aber noch erhältlich</p> <p>Martin F. Lemann: Waste Management 2nd enhanced English Edition 2008, 450 pages Publisher: Peter Lang AG, Bern ISBN 978-3-03911-514-3</p>
Literatur	siehe Literaturverzeichnis im Skript
Voraussetzungen / Besonderes	Grundlagen der Chemie sollten bekannt sein

102-0455-AAL	Groundwater I ■	E-	3 KP	2R	W. Kinzelbach
Kurzbeschreibung	<p><i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i></p> <p>Die Vorlesung gibt einen Einblick in die quantitative Analyse von Strömung und Stofftransport im Grundwasser. Sie konzentriert sich auf die Formulierung von Strömungs- und Transportproblemen im Grundwasser, welche analytisch oder numerisch gelöst werden sollen.</p>				
Lernziel	<p>a) Die Studentin/der Student versteht die grundlegenden Konzepte von Strömung und Stofftransport im Grundwasser sowie die vorherrschenden Randbedingungen.</p> <p>b) Die Studentin/der Student kann einfache praktische Strömungs- und Transportprobleme formulieren.</p> <p>c) Die Studentin/der Student kann einfache analytische Lösungen zum Strömungs- und Transportproblem verstehen und anwenden.</p> <p>d) Die Studentin/der Student kann einfache numerische Codes anwenden, um einfache Strömungs- (und Transport) Probleme zu lösen.</p>				
Inhalt	<p>Einleitung, Aquifere, Nutzung, Nachhaltigkeit, Porosität.</p> <p>Eigenschaften von porösen Medien. Übungen: Nutzung, Porosität, Siebanalyse.</p> <p>Fließgesetze, Darcy-Gesetz, Bilanzen. Übungen: Labor.</p> <p>Kontinuität, Strömungsgleichungen, Randbedingungen. Übungen: Darcy-Gesetz, Filter.</p> <p>Strömungsgleichungen, Stromfunktion. Übungen: Darcy-Gesetz.</p> <p>Analytische Lösungen, gespannte Aquifere, stationäre Strömungen. Übungen: Grundwasserisohypsen.</p> <p>Superposition, instationäre Strömungen, freie Oberfläche. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung I. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung II. Übungen: Finite Differenzen Strömung.</p> <p>Transportprozesse. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport I. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport II. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Bahnlinien, Schutzgebiete. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Sanierung, Bewirtschaftung. Übungen: Hydraulische Sanierung.</p>				
Skript	<p>Folien auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Altes Skript auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Weitere Texte auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Didaktische Software auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p>				

Literatur	J. Bear, <i>Hydraulics of Groundwater</i> , McGraw-Hill, New York, 1979				
	P.A. Domenico, F.W. Schwartz, <i>Physical and Chemical Hydrogeology</i> , J. Wilson & Sons, New York, 1990				
	W. Kinzelbach, R. Rausch, <i>Grundwassermodellierung</i> , Gebrüder Bornträger, Stuttgart, 1995				
	Krusemann, de Ridder, <i>Untersuchung und Anwendung von Pumpversuchen</i> , Verl. R. Müller, Köln, 1970				
	G. de Marsily, <i>Quantitative Hydrogeology</i> , Academic Press, 1986				
102-0635-AAL	Air Pollution Control ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	4R	J. Wang, B. Buchmann
Kurzbeschreibung	The lecture provides an introduction to the formation of air pollutants by technical processes, the emission of these chemicals into the atmosphere and the impact on air quality. Theoretical description and modeling of these processes, air quality measurement techniques and pollution control techniques are covered.				
Lernziel	The students gain general knowledge of the factors resulting in air pollution and the techniques used for air pollution control. The students can identify major air pollution sources and understand the methods for measurement, data collection and analysis. The students can evaluate possible control methods and equipment, design a control system and estimate the efficiency and cost.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - the physical and chemical processes leading to emission of pollutants - air quality analysis - the meteorological parameters influencing air pollution dispersion - deterministic and stochastic models, describing the air pollution dispersion - measurement concepts to observe ambient air pollution - removal of gaseous pollutants by absorption and adsorption - control of NO_x and SO_x - fundamentals of particulate control - design and application of wet scrubbers 				
Literatur	Text book <i>Air Pollution Control Technology Handbook</i> , Karl B. Schnelle, Jr. and Charles A. Brown, CRC Press LLC, 2001.				
Voraussetzungen / Besonderes	College lectures on basic physics, chemistry and mathematics.				
102-0474-AAL	Introduction to Water Resources Management ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	4R	W. Kinzelbach, P. Burlando
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Analyse und Bewirtschaftung von Wasserressourcen, Wasserbedarf und Wasserdargebot, Speicherbemessung, Aquatische Physik, Wassergüte und Verschmutzung, Schutz und Sanierung von Flüssen, Seen und Grundwasser, nachhaltige und integrale Wasserwirtschaft.				
Lernziel	Einführung in die Wasserwirtschaft auf der Basis der relevanten physikalischen und chemischen Prozesse, Prinzip der Nachhaltigkeit.				
Inhalt	<p>Aquatische Physik: Flusshydraulik, Seehydraulik, Grundwasserhydraulik, Zeitkonstanten und Grössenordnungen, Flussmorphologie und Sedimenttransport.</p> <p>Wassergüte: Anforderungen, Schadstoffausbreitung, Selbstreinigung, Thermische Belastung, relevante Schadstoffe und Quellen, Stossbelastungen, Zeitkonstanten und Grössenordnungen.</p> <p>Wasserwirtschaft: Struktur von Dargebot und Nachfrage.</p> <p>Optionen zur Schliessung der Disparität: Reservoirs, Grundwasserspeicher, Überleitungen, Wasserwirtschaftliche Rahmenplanung (Masterplan), Gewässerschutz, Sanierung und Renaturierung (Oberflächengewässer und Grundwasser), Variabilität, Stochastik und Risiko.</p> <p>Nachhaltigkeit: Definitionen, Beispiele für nicht-nachhaltiges Wirtschaften, Wasserprobleme der Entwicklungsländer, Wasser und Landwirtschaft, Projektbewertung und Umweltverträglichkeitsprüfung. Ökonomische und Soziologische Bezüge.</p>				
Skript	<p>Alle Aspekte sollen mit Fallbeispielen illustriert werden.</p> <p>Die Übungen werden zum grössten Teil auf analytischen Formeln beruhen. Einige Übungen benötigen den Computer.</p> <p>Skript in wöchentlichen Folgen.</p>				
252-0846-AAL	Computer Science II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	9R	M. Hirt
Kurzbeschreibung	Einführung in die Programmierung. Prozedurale Grundkonzepte und Ausblick in die objektorientierte Programmierung. Variablen, Typen, Zuweisungen, Kontrollstrukturen (Verzweigung, Schleife), Datenstrukturen, Algorithmen, Liniengrafik, Benutzeroberflächen. Kleine Programme erstellen. Umgang mit professioneller Programmierumgebung (Eclipse).				
Lernziel	Die Studierenden sollen in der Lage sein, einfache Programme selbständig zu programmieren bzw. sich in bestehenden Programmen zurecht zu finden und diese sinnvoll zu erweitern.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Themen behandelt wie Variablen, Zuweisung, Kontrollstrukturen (Verzweigung, Schleife), Algorithmen, Datenstrukturen, sowie ein erster Einblick in die Modularisierung in grösseren Programmen und die objektorientierten Techniken. Im praktischen Teil werden grundlegende Programmierfertigkeiten geübt anhand der Programmiersprache JAVA. Die Übungen können entweder auf dem eigenen PC oder in den betreuten Übungsstunden in den Computerräumen der ETH bearbeitet werden. Die verwendete Software läuft unter MS Windows, MacOS X und Linux.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: 252-0845-00 Informatik I (D-BAUG)				
529-2001-AAL	Chemistry I and II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	9 KP	19R	H. Grützmacher, W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				

Inhalt	<p>1. Grundlagen Materie und Stoffe. Ihre chemischen Formulierungen, Aggregatzustände und quantitativen Beschreibungen.</p> <p>2. Kräfte in der Chemie Elektrische Ladungen und das Coulomb-Gesetz. Intermolekulare Wechselwirkungen. Kraft und Energie.</p> <p>3. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze.</p> <p>4. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale.</p> <p>5. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme.</p> <p>6. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen.</p> <p>7. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen.</p> <p>8. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten.</p> <p>9. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante.</p> <p>10. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen.</p> <p>11. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen.</p> <p>12. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt.</p>
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.
Literatur	<p>Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch)</p> <p>Mortimer, Müller CHEMIE (deutsch)</p> <p>Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch)</p> <p>Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)</p>

529-2002-AAL	Chemistry II ■	E-	5 KP	11R	H. Grützmacher, W. Uhlig
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie II: Thermodynamik, Elektrochemie, Redoxreaktionen, Chemie der Elemente, Einführung in die organische Chemie				
Lernziel	Erweitern der allgemeinen Grundlagen und Erarbeiten einer Basis, um Prozesse in komplexeren Umweltsystemen (Wasser / Luft / Boden) in ihrem zeitlichen und quantitativen Ablauf verstehen und beurteilen zu können.				
Inhalt	<p>1. Thermodynamik Ideales Gasgesetz, Partialdruck. Anschauliche, nichtmathematische Beschreibung der thermodynamischen Grundfunktionen Gibbsenergie und chemisches Potential. Mathematische Formulierungen über 1.Hauptsatz und 2.Hauptsatz der Thermodynamik. Zustandsbeschreibungen und ihre Variablen. Enthalpie, Entropie, Gibbsenergie. Standardbedingungen und Referenzzustände von Gasen, von kondensierten Stoffen und von Lösungen. Gibbsenergie und Gleichgewichtskonstante. Sättigungsdruck über reinen kondensierten Stoffen. Temperaturabhängigkeit und Druckabhängigkeit der Gleichgewichte.</p> <p>2. Redoxreaktionen und Elektrochemie</p> <p>3. Anorganische Stofflehre Regeln und Beispiele anorganischer Nomenklatur: Verbindungen, Ionen, Säuren, Salze, Komplexverbindungen. Ein Gang durch die Elementgruppen, ihrer Typologie und ihrer wichtigen Verbindungen. Beschreibung einiger bedeutender industrieller Produktionsverfahren. Das Entstehen von Verbindungen als Konsequenz der Elektronenstruktur der Valenzschale.</p> <p>4. Einführung in die Organische Chemie Stofflehre: Beschreibung der wichtigsten Stoffklassen und funktionellen Gruppen, Einführung in deren Reaktivität. Stereochemie: Raumanordnung von Molekülbausteinen. Reaktionsmechanismen: SN1 und SN2- Reaktionen; Elektrophile aromatische Substitution; E1- und E2- Eliminationsreaktionen; Additionsreaktionen an C=C-Doppelbindungen; Chemische Reaktivität von Carbonyl- und von Carboxylgruppen.</p>				
Literatur	<p>Th.L.Brown, H.E.LeMay, B.E.Bursten; Chemie, 10. Auflage, Pearson Studium, München, 2007 (ISBN 3-8273-7191-0)</p> <p>C.E.Housecroft, E.C.Constable, Chemistry, 3rd Edition, Pearson, Harlow (England), 2006 (ISBN 0-131-27567-4)</p> <p>D.W.Oxtoby, H.P.Gillis, N.H.Nachtrieb, Principles of Modern Chemistry, Fifth Edition, Thomson, London, 2002 (ISBN 0-03-035373-4)</p>				

701-0255-AAL	Biochemistry ■	E-	2 KP	4R	H.-P. Kohler, W. Angst
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen der Biochemie und der wichtigsten Stoffwechselreaktionen.				
Lernziel	Aufbauend auf den Biologie- und Chemievorlesungen im 1. und 2. Semester sollen biochemische Kenntnisse in Enzymologie, Membranbiochemie und Intermediärstoffwechsel erarbeitet werden.				

Inhalt	Kursinhalt				
	Einführung, Grundlagen, Zusammensetzung der Zelle, biochemische Einheiten, Repetition relevanter Reaktionen der organischen Chemie Struktur und Funktion der Proteine Kohlenhydrate, Aufbau und Struktur der DNA Lipide und biologische Membranen Enzyme und Enzymkinetik Katalytische Strategien Der Stoffwechsel: Konzepte, Grundmuster und thermodynamische Grundlagen Glykolyse und Gärungen Citratzyklus Oxidative Phosphorylierung, Repetition der relevanten Grundlagen der Redoxchemie Fettsäuremetabolismus				
Skript	Als Skript wird das Biochemiebuch von Lubert Stryer verwendet.				
Literatur	Empfohlenes Lehrbuch: Stryer: Biochemie, 6. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2007, Autoren: J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer				
	Die Studierenden können selbstverständlich auch die englische Ausgabe verwenden.				
752-4001-AAL	Microbiology ■	E-	2 KP	4R	M. Ackermann
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
102-0293-AAL	Hydrology ■	E-	3 KP	2R	P. Burlando
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung führt in die Ingenieur-Hydrologie ein. Zuerst werden Grundlagen zur Beschreibung und Messung hydrologischer Vorgänge (Niederschlag, Rückhalt, Verdunstung, Abfluss, Erosion, Schnee) vermittelt, anschliessend wird in grundlegende mathematische Modelle zur Modellierung einzelner Prozesse und der Niederschlag-Abfluss-Relation eingeführt, inkl. Hochwasser-Analyse.				
Lernziel	Kenntnis der Grundzüge der Hydrologie. Kennenlernen von Methoden, zur Abschätzung hydrologischer Grössen, die zur Dimensionierung von Wasserbauwerken und für die Nutzung von Wasserressourcen relevant sind.				
Inhalt	Der hydrologische Kreislauf: globale Wasserressourcen, Wasserbilanz, räumliche und zeitliche Dimension der hydrologischen Prozesse.				
	Niederschlag: Niederschlagsmechanismen, Regenmessung, räumliche/zeitliche Verteilung des Regens, Niederschlagsregime, Punktniederschlag/Gebietsniederschlag, Isohyeten, Thiessenpolygon, Extremniederschlag, Dimensionierungsniederschlag.				
	Interzeption: Messung und Schätzung.				
	Evaporation und Evapotranspiration: Prozesse, Messung und Schätzung, potentielle und effektive Evapotranspiration, Energiebilanzmethode, empirische Methode.				
	Infiltration: Messung, Horton-Gleichung, empirische und konzeptionelle Methoden, F-index und Prozentuale Methode, SCS-CN Methode.				
	Einzugsgebietscharakteristik: Morphologie der Einzugsgebiets, topografische und unterirdische Wasserscheide, hypsometrische Kurve, Gefälle, Dichte des Entwässerungsnetzes.				
	Oberflächlicher und oberflächennaher Abfluss: Hortonischer Oberflächenabfluss, gesättigter Oberflächenabfluss, Abflussmessung, hydrologische Regimes, Jahresganglinien, Abflussganglinie von Extremereignissen, Abtrennung des Basisabflusses, Direktabfluss, Schneeschmelze, Abflussregimes, Abflussdauerkurve.				
	Stoffabtrag und Stofftransport: Erosion im Einzugsgebiet, Bodenerosion durch Wasser, Berechnung der Bodenerosion, Grundlagen des Sedimenttransports.				
	Schnee und Eis: Schneeeigenschaften und -messungen Schätzung des Schneeschmelzprozesses durch die Energiebilanzmethode, Abfluss aus Schneeschmelze, Temperatur-Index- und Grad-Tag-Verfahren.				
	Niederschlag-Abfluss-Modelle (N-A): Grundlagen der N-A Modelle, Lineare Modelle und das Instantaneous Unit Hydrograph (IUH) Konzept, linearer Speicher, Nash Modell.				
	Hochwasserabschätzung: empirische Formeln, Hochwasserfrequenzanalyse, Regionalisierungstechniken, indirekte Hochwasserabschätzung mit N-A Modellen, Rational Method.				
Skript	Ein internes Skript ist zur Verfügung (kostenpflichtig, nur Herstellungskosten)				
Literatur	Die Kopie der Folien zur Vorlesung können auf den Webseiten der Professur für Hydrologie und Wasserwirtschaft heruntergeladen werden Chow, V.T., D.R. Maidment und L.W. Mays (1988) Applied Hydrology, New York u.a., McGraw-Hill. Dingman, S.L., (1994) Physical Hydrology, 2nd ed., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall Dyck, S. und G. Peschke (1995) Grundlagen der Hydrologie, 3. Aufl., Berlin, Verlag für Bauwesen. Maniak, U. (1997) Hydrologie und Wasserwirtschaft, eine Einführung für Ingenieure, Springer, Berlin. Manning, J.C. (1997) Applied Principles of Hydrology, 3. Aufl., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorbereitend zu Hydrologie I sind die Vorlesungen in Statistik. Der Inhalt, der um ein Teil der Übungen zu behandeln und um ein Teil der Vorlesungen zu verstehen notwendig ist, kann zusammengefasst werden, wie hintereinander es beschrieben wird: Elementare Datenverarbeitung: Hydrologische Messungen und Daten, Datenreduzierung (grafische Darstellungen und numerische Kenngrössen). Frequenzanalyse: Hydrologische Daten als Zufallsvariablen, Wiederkehrperiode, Frequenzfaktor, Wahrscheinlichkeitspapier, Anpassen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, parametrische und nicht-parametrische Tests, Parameterschätzung.				

Umweltingenieurwissenschaften Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Umweltlehre DZ

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

► Erziehungswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1)	O	4 KP	2G	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen</p> <p>Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.</p>				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0823-00L	Fachdidaktik Umweltlehre I ■	O	4 KP	3G	C. Colberg, F. Keller
Kurzbeschreibung	Die Fachdidaktik Umweltlehre I legt den Grundstein für die Anwendung der Inhalte der Vorlesung Menschliches Lernen (EW 1) in der Umweltlehre. Anhand ausgewählter Umweltthemen werden didaktische Theorien praxisorientiert angewandt und der Einsatz unterschiedlicher Unterrichtsmethoden aufgezeigt. In einer Semesterübung wird zudem exemplarisch ein fachdidaktisches Spezialthema vertieft.				
Lernziel	Vermitteln der theoretischen und praktischen Grundlagen um erfolgreichen Umweltlehre-Unterricht an Höheren Fachschulen, Fachhochschulen und in der Erwachsenen-Weiterbildung, sowie als Ausgangsbasis für professionelle Öffentlichkeitsarbeit im Umweltbereich planen, durchführen und evaluieren zu können.				
Inhalt	Berufsfelder, Denkansätze, unsere Orientierung, Möglichkeiten der Umweltlehre, Umsetzungen des Stoffes, Wirkungen auf Zuhörer/innen, Konfliktmanagement; Anwendungen allg. Didaktik z. B. in den Bereichen: Globale Umweltzusammenhänge, Klima, Kreisläufe, Boden als Lebensgrundlage, Abfallwirtschaft, Ökobilanzierung als Beurteilungsgrundlage, Schadstoffe in der Umwelt, Quellenarbeit, Umwelt und Wirtschaft, Medien und Umfeld, Zukunftsperspektiven				
Skript	Die Unterlagen zu den behandelten Themen werden über den BSCW-Server abgegeben (Anmeldung obligatorisch).				
Literatur	Gemäss Literaturliste auf dem BSCW-Server.				
701-0825-10L	Fachdidaktik Umweltlehre II <i>Voraussetzung: Fachdidaktik Umweltlehre I (701-0823-00L).</i>	O	4 KP	9G	C. Colberg, G. Furrer, F. Keller
Kurzbeschreibung	Die Fachdidaktik II befasst sich insbesondere mit der Planung, Durchführung und Reflexion von umfangreichen Unterrichtseinheiten. Dabei stehen eine vertiefte Auseinandersetzung mit der didaktischen Analyse und dem Einsatz von umfangreicheren Unterrichtsmethoden im Vordergrund. Das Ziel besteht darin, diese gezielt und wirksam einzusetzen.				
Lernziel	Ziel ist es, didaktische Modelle und zugehörige Unterrichtsmethoden mit aktuellen Forschungsergebnissen zusammenzuführen. Die Studierenden - lernen anhand einer ausführlichen didaktischen Analyse sich in ein umfangreiches Unterrichtsthema einzuarbeiten, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in berufsbildender, fachlicher, fachdidaktischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - können einen Semesterplan selber gestalten. - können angemessene Unterrichtsmethoden im Kontext von verschiedenen Lehr-Lernstrategien innerhalb von Übungen wissenschaftsbasiert und reflektiert anwenden. - können die Rahmenbedingungen des Lehrens zielgruppenorientiert gestalten				
Inhalt	<p>Unterrichtseinheiten (mehrere Lektionen) werden unter Berücksichtigung verschiedener Lehr-Lern-Strategien (Direkte Instruktion, Adaptive Instruktion, Entdeckenlassendes Lehren, Problemorientiertes Lehren, Kooperative Lehrarrangements, Selbstgesteuertes Lernen) konzipiert und praktisch umgesetzt (Hasselhorn & Gold 2006).</p> <p>Organisation: Intensivwoche gemeinsam mit DZ - AGRL: - Peer Teaching einer präparierten Lektion - Unterrichtsmethoden</p> <p>Semester - Fachwissenschaftliche Vertiefungselemente mit einem pädagogischen Fokus inkl. Übungen</p>				
Skript	Die Unterlagen zu den behandelten Themen werden über die elektronische Lernplattform abgegeben (Anmeldung obligatorisch).				
Literatur	Gemäss Literaturliste.				
Voraussetzungen / Besonderes	Fachdidaktik Umweltlehre 1 Mit entsprechender Bewilligung der Dozierenden				
701-0822-00L	Mentorierte Arbeit ■ <i>Voraussetzung: Fachdidaktik I (701-0823-00L) und Fachdidaktik II (701-0825-10L). Die Fachdidaktik kann im gleichen Semester besucht werden.</i>	O	2 KP	4A	C. Colberg, F. Keller
Kurzbeschreibung	Die mentorierte Arbeit dient dazu die Erkenntnisse aus der FD1 und der FD2 zusammenzuführen. Mit Hilfe von verschiedenen Unterrichtstechniken und Unterrichtsmethoden wird für ein vorgegebenes Thema, basierend auf den Lehrplänen, eine Quartals- oder Semesterplanung erstellt.				

Lernziel	1. Die Studierenden haben literaturbasiert ein Semestercurriculum für eine Lehrveranstaltung entwickelt.
	2. Die Studierenden reflektieren formative und summative Möglichkeiten eine solche Unterrichtseinheit zu prüfen und setzen Teile davon um.
	3. Die Studierenden haben Teile des Semestercurriculums konkretisiert.
	4. Die Studierenden befassen sich mit der Frage wie weit Unterrichtstechniken, Unterrichtsmethoden aber auch Sequenzen des Selbststudiums in die Planung einbezogen werden müssen.
Inhalt	Semesterplanung Die Studierenden planen ausgehend von den vorgegebenen Schul- und Rahmenlehrplänen eine grössere Unterrichtseinheit. Sie unterteilen dabei das Lernen sowohl in zeitlicher wie auch didaktischer Hinsicht in Lernphasen und achten dabei auf einen sinnvollen Rhythmus bezüglich Methodenwahl.
	Inhalt Die Studierenden beachten bei der Unterrichtsplanung unterschiedliche inhaltliche Prinzipien (z.B. Exemplarität, Kompetenzorientierung, systematischer Wissensaufbau), so dass die Lernenden die Inhalte verstehen und auf die berufliche Praxis beziehen können.
	Selbststudium Die Studierenden setzen sich während der Arbeit mit verschiedenen Formen des Selbststudiums (Moderiertes Selbststudium, Lernjournal, PBL, Case Studies etc.) und deren Integration in den Semesterplan auseinander. Neben der Formulierung und Bestimmung von Elementen für das Selbststudium, überlegen sie sich wie sie deren Wirksamkeit überprüfen können.
	Prüfungen Die Studierenden setzen verschiedene Prüfungsformen zielgerichtet und adressatengerecht um. Sie beachten dabei formative und summative Möglichkeiten. Dazu formulieren sie aufgrund der Ziele im Lehrplan und passend zum Semesterplan Prüfungsfragen und -aufgaben. Sie setzen sich dabei intensiv mit der Literatur zur Prüfung von Stoffinhalten auseinander.
	Literaturstudium Die Arbeit setzt ein spezifisches Literaturstudium voraus. Die Erkenntnisse daraus, fliessen in die Arbeit ein und werden entsprechend zitiert.
Skript	Ein Manual gibt Auskunft über die optimale Vorgehensweise.
Literatur	Der Einsatz von geeigneter Literatur ist Teil des Leistungsauftrages.
Voraussetzungen / Besonderes	Besuch der Veranstaltungen FD1 und FD2

701-0827-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Umweltlehre ■	O	6 KP	13P	C. Colberg, F. Keller
	<i>Voraussetzung: Abgeschlossene Mentorierte Arbeit (701-0822-00L)</i>				
	<i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden 10 Tage vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis 48 Stunden vor der Prüfung den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) per e-mail ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>				
Skript	<p>Dokumente unter http://www.didaktische-ausbildung.ethz.ch/docs/uwis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Raster zum Bericht über das Unterrichtspraktikum im DZ Umweltlehre an der ETH Zürich (PDF) - Beurteilungsbogen Prüfungslektionen Umweltlehre <p>unter: http://www.didaktische-ausbildung.ethz.ch/docs/index:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schriftliche Unterrichtsvorbereitung für Prüfungslektionen (PDF) 				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

Umweltlehre DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Umweltnaturwissenschaften Bachelor

► Basisjahr

►► Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-2001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	W. Uhlig, J. E. E. Buschmann, J. Cvengros, P. Funck, E. C. Meister, R. Verel
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> Grundlagen Materie und Stoffe. Ihre chemischen Formulierungen, Aggregatzustände und quantitativen Beschreibungen. Kräfte in der Chemie Elektrische Ladungen und das Coulomb-Gesetz. Intermolekulare Wechselwirkungen. Kraft und Energie. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt. 				
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.				
Literatur	Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Mortimer, Müller CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
401-0251-00L	Mathematik I: Analysis I und Lineare Algebra	O	6 KP	4V+2U	A. Cannas da Silva
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt mathematische Konzepte und Methoden, die zum Modellieren, Lösen und Diskutieren wissenschaftlicher Probleme nötig sind - speziell durch gewöhnliche Differentialgleichungen.				
Lernziel	Mathematik ist von immer grösserer Bedeutung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Grund dafür ist das folgende Konzept zur Lösung konkreter Probleme: Der entsprechende Ausschnitt der Wirklichkeit wird in der Sprache der Mathematik modelliert; im mathematischen Modell wird das Problem - oft unter Anwendung von äusserst effizienter Software - gelöst und das Resultat in die Realität zurück übersetzt.				
Inhalt	Ziel der Vorlesungen Mathematik I und II ist es, die einschlägigen mathematischen Grundlagen bereit zu stellen. Differentialgleichungen sind das weitaus wichtigste Hilfsmittel im Prozess des Modellierens und stehen deshalb im Zentrum beider Vorlesungen.				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> Lineare Algebra und Komplexe Zahlen: lineare Gleichungssysteme, Gauss-Verfahren, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Darstellungsformen der komplexe Zahlen, Potenzieren, Radizieren, Fundamentalsatz der Algebra. Differential- und Integralrechnung: Wiederholung der Ableitung, Linearisierung, Taylor-Polynome, Extremwerte, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Stammfunktion, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale. Gewöhnliche Differentialgleichungen: Variation der Konstanten, Dgl mit trennbaren Variablen, Integration durch Substitution, Systeme linearer Dgl mit konstanten Koeffizienten, Dgl erster und n-ter Ordnung, Einführung in die dynamischen Systeme. 				
Voraussetzungen / Besonderes	- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1 und 2, Vieweg+Teubner. - Schuster, R.: Biomathematik, Vieweg+Teubner. - Akveld, M. und Sperb, R.: Analysis I, vdf. - Storrer, H. H.: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften, Bd. 1, Birkhäuser Skripten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vertrautheit mit den Grundlagen der Analysis, insbesondere mit dem Funktions- und Ableitungsbegriff.				
701-0757-00L	Ökonomie	O	3 KP	2V	R. Schubert
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen für das Verständnis von mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien. Die Teilnehmenden erlangen die Fähigkeit, wirtschaftspolitisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen. Gruppen- und Einzelübungen vertiefen das Wissen.				
Lernziel	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien beschreiben. - zu einem gegebenen Thema passende ökonomische Argumentationen einbringen. - ökonomische Massnahmen beurteilen. 				

Inhalt	Verhalten von Unternehmen und Haushalten an Märkten; Marktgleichgewicht und Besteuerung; Sozialprodukt und Wirtschaftsindikatoren; Arbeitslosigkeit; Wirtschaftswachstum; Wirtschaftspolitik
Skript	Herunterladen von Internetplattform
Literatur	Mankiw, N.G.: Principles of Economics, forth edition, South-Western College/West, Mason 2006.
Voraussetzungen / Besonderes	Deutsche Übersetzung: Mankiw, N.G. : Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 3. Aufl., Stuttgart 2004. Internetplattform

701-0005-00L	Technik der Problemlösung	O	5 KP	1G+4S	P. M. Frischknecht, H. R. Heinemann, B. T. Schmied, N. Dajcar, J. Gerigk
Kurzbeschreibung	Vermittlung des Grundverständnisses für eine systematische Problemlösung und zielführende Prozessgestaltung. Einführung von Methoden zur Bearbeitung umweltrelevanter Problemstellungen. Praktische Anwendung des theoretischen Wissens am Fallbeispiel eines schweizerischen Windenergieprojektes. Verbessern der kommunikativen Fähigkeiten, insbesondere des Schreibens wissenschaftlicher Berichte.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Grundverständnis für systematische Problemlösung und zielführende Prozessgestaltung entwickeln (Denken in Projekten und Systemen) - Auswahl von Methoden und Arbeitsweisen der angewandten Umweltwissenschaften kennen und anwenden können. - Wissenschaftlichen Text (Expertenbericht) verfassen können. - Handlungsspielraum in der Nachhaltigen Entwicklung auf Gemeindeebene an einem Fallbeispiel abschätzen und Handlungsmöglichkeiten aufzeigen können. 				
Inhalt	<p>In der Vorlesung "Problemlösen im Rahmen von Projekten" werden folgende Inhalte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dimensionen einer Problemlösestrategie (Logik, Prozesse, Sache) - Problemlöse-, Entwurfs- und Entwicklungsstrategien - Managementkonzeptionen am Beispiel Projektmanagement - Modelle der Prozessgestaltung und -steuerung - Kooperation im Rahmen von Gruppen und Teams (Projektleitung, Teammoderation, Groupwarekonzepte, interaktive elektronische Kommunikationskonzepte) <p>Im theoretischen Teil des Seminars "E in den Umgang mit Umweltsystemen" geht es um die Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Techniken und Methoden zur Bearbeitung von naturwissenschaftlichen, juristischen, akteurbezogenen sowie ökonomischen Aspekten von komplexen umweltrelevanten Problemstellungen. - Techniken der Ziel- und Massnahmenfindung sowie der Bewertung. - Wie schreibe ich einen wissenschaftlichen Bericht. <p>Bei der Bearbeitung eines konkreten Falles soll:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das theoretische Wissen mit Unterstützung von Expertinnen und Experten angewendet werden. - Zu einem Teilbereich ein wissenschaftlicher Bericht geschrieben werden. - Eine Methode der Wissensintegration angewandt werden. - Auf eine strategische Planung ausgerichtete Massnahmen entwickelt werden. - Die gewonnenen Erkenntnisse Kolleginnen und Kollegen sowie den am Fall beteiligten Akteuren in Form von schriftlichen Berichten und Vorträgen präsentiert werden 				
Skript	Abgabe ausgewählter Literatur zum Fall Abgabe eines Skripts				
Literatur	Abgabe einer Fall bezogenen Literaturliste				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung beinhaltet neben einer Exkursion auch verschiedene Gruppensitzungen sowie ein Blockseminar.				

551-0001-00L	Allgemeine Biologie I	O	3 KP	3V	U. Sauer, A. Widmer
Kurzbeschreibung	Grundlagen des Aufbaus, der Bildung und der Funktion der Zellen und Biomakromoleküle, Prinzipien des Stoffwechsels, sowie Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik und der Evolutionsbiologie. Erster Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende der Agrar-, Lebensmittel- und Umweltnaturwissenschaften.				
Lernziel	Verständnis einiger grundlegender Konzepte der Biologie: die Hierarchie der strukturellen Ebenen der biologischen Organisation, mit dem Schwerpunkt auf der Zelle und ihren Funktionen, dem Stoffwechsel, der Vererbung und der Evolution.				
Inhalt	<p>Struktur und Funktion von Biomakromolekülen; Grundlagen des Stoffwechsels; Zellbiologie; Struktur und Funktionen von Membranen; grundlegende Energetik zellulärer Prozesse; Atmung; Photosynthese; Zellzyklus; Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung; Mendel- und Molekulargenetik; Tier Fortpflanzung und Verhalten; Sinnesorgane und motorische Systeme; Populations- und Evolutionsbiologie; Prinzipien der Phylogenese.</p> <p>Die folgenden Campbell Kapitel werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 Biochemistry The Chemical Context of Life 3 Biochemistry Water and the Fitness of the Environment 4 Biochemistry Carbon and the Molecular Diversity of Life 5 Biochemistry The Structure and Function of Large Biological Molecules 6 Cell biology A Tour of the Cell 7 Cell biology Membrane Structure and Function 8 Cell biology An Introduction to Metabolism 9 Cell biology Cellular Respiration 10 Cell biology Photosynthesis 13 Genetics Meiosis and Sexual Life Cycles 14 Genetics Mendel and the Gene Idea 46 Animal Form Animal Reproduction 50 Animal Form Sensory and Motor Mechanisms 51 Animal Form Animal Behaviour 22 Evolution Descent with Modification 23 Evolution The Evolution of Populations 24 Evolution The Origin of Species 25 Evolution The History of Life on Earth 26 Evol-Biodiv Phylogeny and the Tree of Life 				

Skript	Kein Skript				
Literatur	N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biologie" (8. aktualisierte Aufl.); Pearson Studium, München 2009. (deutsche Auflage) oder: J. B. Reece, L. A. Urry, M. L. Cain, S. A. Wasserman, P. V. Minorsky, R. B. Jackson: "Campbell Biology" (9th edition); Benjamin Cummings, San Francisco 2010. (English edition) oder: N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biology" (8th edition); Benjamin Cummings, San Francisco 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist der erste Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende mit Biologie als Grundlagenfach.				
701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	O	3 KP	2V	S. Güsewell, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	Ökologische Grundkonzepte und ihre praktische Bedeutung werden mit Beispielen aus aquatischen und terrestrischen Ökosystemen vorgestellt. Studierende lernen, welche Faktoren die Verbreitung von Organismen bestimmen, wie sich Populationen entwickeln, wie Lebensgemeinschaften aufgebaut sind, wie Ökosysteme funktionieren, was Biodiversität bedeutet und mit welchen Massnahmen sie geschützt werden kann				
Lernziel	Die TeilnehmerInnen können - ökologische Grundbegriffe definieren und konkrete Beispiele dazu geben; - den Einfluss von Umweltfaktoren auf Organismen beschreiben und Anpassungen erklären; - die Vorgänge beschreiben, welche die Entwicklung von Populationen, das Zusammenleben von Arten in Lebensgemeinschaften und die Funktion von Ökosystemen bestimmen; - natürliche und menschliche Einflüsse auf diese Vorgänge erläutern; - Muster der Biodiversität beschreiben; aktuelle Naturschutzprobleme erläutern; - das ökologische Grundwissen anwenden, um neue Beobachtungen oder Untersuchungsergebnisse zu interpretieren, Situationen zu beurteilen, Entwicklungen vorherzusagen, oder Lösungen für bestimmte Probleme vorzuschlagen.				
Inhalt	- Übersicht der aquatischen und terrestrischen Lebensräume mit ihren Bewohnern - Einfluss von Umweltfaktoren (Temperatur, Strahlung, Wasser, Nährstoffe etc.) auf Organismen; Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen - Populationsdynamik: Ursachen, Beschreibung, Vorhersage und Regulation - Interaktionen zwischen Arten (Konkurrenz, Koexistenz, Prädation, Parasitismus, Nahrungsnetze) - Lebensgemeinschaften: Struktur, Stabilität, Sukzession - Ökosysteme: Kompartimente, Stoff- und Energieflüsse - Biodiversität: Variation, Ursachen, Gefährdung und Erhaltung - Aktuelle Naturschutzprobleme und -massnahmen - Evolutionäre Ökologie: Methodik, Spezialisierung, Koevolution				
Skript	Unterlagen, Vorlesungsfolien und relevante Literatur sind in der Lehrdokumentenablage abrufbar. Die Unterlagen für die nächste Vorlesung stehen jeweils spätestens am Freitagmorgen zur Verfügung.				
Literatur	Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.- Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.- Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.				
701-0025-00L	Erd- und Produktionssysteme	W+	5 KP	4V	C. Schär, E. Frossard, C. Garcia, D. Giardini, M. Schönbächler, M. Sonnevelt, B. Wehrli
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine wissenschaftliche Einführung in zentrale Aspekte des Planeten Erde: von der Entstehung des Planetensystems, über seine Eigenschaften und Ressourcen (Mineralien, Böden, Klima, Wasserkreislauf, Vegetation), bis zur landwirtschaftlichen Produktion.				
Lernziel	Überblick und Verständnis zentraler Aspekte des Planeten Erde und seiner Rolle bei der landwirtschaftlichen Produktion, unter Berücksichtigung aktueller Herausforderungen wie Klimawandel, Wasserkrise, Abholzung, Nord-Süd-Konflikt und Biodiversität.				
Inhalt	Entstehung des Planetensystems, Zusammensetzung der Erde und Atmosphäre, Bildung der Kontinente und Ozeane, Biogeochemische Kreisläufe, Plattentektonik und Erdbeben, Erosion, Klima, Wasserkreislauf, Oberflächengewässer, Vegetation, Wald und Nutzpflanzen, Nahrungsmittelproduktion unter Berücksichtigung von weltweiten ökologischen und ökonomischen Zusammenhänge.				
Skript	Skript wird durch Dozenten abgegeben und/oder per Web zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Weitere Information: http://www.agrarerdumwelt.ethz.ch/education/bachelor/sem1/index_DE				
651-3001-02L	Dynamische Erde I <i>Als Alternative zu 701-0025-00 Erd- und Produktionssysteme</i>	W	5 KP	4V	R. Wieler, G. Haug, E. Kissling, M. W. Schmidt
Kurzbeschreibung	Grundsätzliche Einführung in die Erdwissenschaften, mit Fokus auf die verschiedenen Gesteinsarten und auf den geologischen Gesteinszyklus, sowie Einführung in die Geophysik und die Theorie der Plattentektonik.				
Lernziel	Verständnis der Grundlagen in den Erdwissenschaften				
Inhalt	Übersicht über das System Erde, Plattentektonik, und die geologischen Kreisläufe. Der kristalline Zustand: Kristalle und Mineralien. Prozesse des Erdinnern: Magmatische, Metamorphe und Sedimentäre Gesteine. Physik der Erde. Planetologie. In den Übungen: Praktische Erarbeitung, Vertiefung, und Diskussion des Inhalts der Vorlesung Dynamische Erde I.				
Literatur	Grotzinger, J., Jordan, T.H., Press, F., Siever, R., 2007, Understanding Earth, W.H. Freeman & Co., New York, 5th Ed. Press, F. Siever, R., Grotzinger, J. & Jordon, T.H., 2008, Allgemeine Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 5. Auflage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen und Kurzexkursionen in Kleingruppen (10-15 Studenten), die von Hilfsassistenten geleitet werden. Anhand von angewandten Fragestellungen und Fallstudien werden konkrete Beispiele erdwissenschaftlicher Themen diskutiert. Beschreibung und Interpretation der wichtigsten Gesteine in Handstücken. Verschiedene Kurzexkursionen in die Region Zürich erlauben das direkte Erfahren erdwissenschaftlicher Prozesse (z. Bsp. Oberflächenprozesse) und das Erkennen von erdwissenschaftlichen Fragestellungen und Lösungen in der heutigen Gesellschaft (z. Bsp. Abgesteine, Wasser). Das Arbeiten in Kleingruppen ermöglicht auch die Diskussion und das Erarbeiten aktueller erdwissenschaftlicher Themen.				

►► Weitere obligatorische Fächer im Basisjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-0801-00L	Biologie I: Übungen (in G)	O	1 KP	2U	E. B. Truernit

Kurzbeschreibung	Grundlagen und Methoden der Lichtmikroskopie. Herstellung von Präparaten, mikroskopieren und dokumentieren. Bau der Samenpflanzen: Von der Zelle zum Organ. Besonderheiten der Pflanzenzelle. Bau und Funktion von Pflanzenorganen. Anatomische Anpassungen an verschiedene Standorte.
Lernziel	Fertigkeit im Präparieren, Mikroskopieren und Dokumentieren pflanzlicher Objekte. Verstehen der Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion auf der Ebene der Organe, Gewebe und Zellen. Erkennen der Zusammenhänge zwischen Anatomie, Systematik, Physiologie, Ökologie und Entwicklungsbiologie.
Inhalt	Grundlagen der Optik. Prinzip des Lichtmikroskops. Die Teile des Lichtmikroskops und ihre Funktionen. Köhlersches Beleuchtungsprinzip. Optische Kontrastierverfahren. Messen im Mikroskop. Herstellen von mikroskopischen Präparaten. Färbemethoden. Besonderheiten der Pflanzenzelle: Plastiden, Vakuole, Zellwand. Bau der Samenpflanzen: Von der Zelle zum Organ. Bau und Funktion verschiedener Pflanzengewebe (Epidermis, Leitgewebe, Holz, etc.). Bau und Funktion verschiedener Pflanzenorgane (Wurzel, Stängel, Blatt, Blüte, Frucht, Samen). Anatomische Anpassung an verschiedene Standorte.
Skript	Handouts
Literatur	Als Ergänzung (muss nicht angeschafft werden): Gerhard Wanner: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum, Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
Voraussetzungen / Besonderes	Gruppen von maximal 30 Studierenden.

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

252-0839-00L	Einsatz von Informatikmitteln	O	2 KP	2G	H.-J. Böckenhauer, L. E. Fässler
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten. Themenbereiche: Publizieren im Internet, Verarbeiten und Visualisieren von Zeitreihen, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken, Einführung in Makroprogrammierung, universelle Methoden zum Algorithmenentwurf				
Lernziel	Die Studierenden lernen				
	<ul style="list-style-type: none"> - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen, - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren, - mit der Komplexität realer Daten umzugehen, - universelle Methoden zum Algorithmenentwurf kennen. 				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Publizieren über Internet 2. Verarbeiten und Visualisieren von Zeitreihen 3. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 4. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 5. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank 6. Einführung in die Makroprogrammierung 7. Universelle Methoden zum Algorithmenentwurf 				
Skript	Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.evim.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.				

► Grundlagenfächer II

►► Prüfungsblöcke

►►► Prüfungsblock 1

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

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

752-4001-00L	Mikrobiologie	O	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				

701-0255-00L	Biochemie	O	2 KP	2V	H.-P. Kohler, W. Angst
Kurzbeschreibung	Aufbauend auf den Biologievorlesungen im 1. und 2. Semester werden biochemische Kenntnisse in Enzymologie, Membranbiochemie und Intermediärstoffwechsel vermittelt. Absolvierende sind in der Lage, von wesentlichen Stoffwechselfvorgängen in Pflanzen und Tieren die Mechanismen und die beteiligten Stoffe zu beschreiben.				
Lernziel	Studierende verstehen - die Struktur und Funktion von biologischen Makromolekülen - die kinetischen Grundlagen von enzymatischen Reaktionen - thermodynamische und mechanistische Grundlagen relevanter Stoffwechselprozesse Die Studierenden sind in der Lage, relevante Stoffwechselreaktionen detailliert zu beschreiben.				
Inhalt	Kursinhalt Einführung, Grundlagen, Zusammensetzung der Zelle, biochemische Einheiten, Repetition relevanter Reaktionen der organischen Chemie Struktur und Funktion der Proteine Kohlenhydrate Lipide und biologische Membranen Enzyme und Enzymkinetik Katalytische Strategien Der Stoffwechsel: Konzepte, Grundmuster und thermodynamische Grundlagen Glykolyse und Gärung Citratzyklus Oxidative Phosphorylierung, Repetition der relevanten Grundlagen der Redoxchemie Fettsäuremetabolismus				
Skript	Als Skript dient eine Modifikation von: Horton et al. Biochemie (Pearson Verlag).				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt werden Basiskenntnisse in Biologie und Chemie.				

701-0245-00L	Introduction to Evolutionary Biology	O	2 KP	2V	G. Velicer, S. Wielgoss
Kurzbeschreibung	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions.				
Lernziel	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions. The topics covered range from different forms of selection, phylogenetic analysis, population genetics, life history theory, the evolution of sex, social evolution to human evolution. These topics are important for the understanding of a number of evolutionary problems in the basic and applied sciences.				
Inhalt	Topics likely to be covered in this course include research methods in evolutionary biology, adaptation, evolution of sex, evolutionary transitions, human evolution, infectious disease evolution, life history evolution, macroevolution, mechanisms of evolution, phylogenetic analysis, population dynamics, population genetics, social evolution, speciation and types of selection.				
Literatur	Freeman, Scott (2007) "Evolutionary Analysis " 4th edition. Prentice Hall, New Jersey. ISBN 0-13-239789-7				
Voraussetzungen / Besonderes	The exam is based on lecture and textbook.				

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0023-00L	Atmosphäre	O	3 KP	2V	H. Wernli, T. Peter
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				

Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.				
701-0501-00L	Pedosphäre	O	3 KP	2V	R. Kretzschmar, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010. - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.				
701-0401-00L	Hydrosphäre	O	3 KP	2V	P. Bayer, R. Kipfer
Kurzbeschreibung	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Lernziel	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Inhalt	Themen der Vorlesung. Physikalische Eigenschaften des Wassers (Dichte und Zustandsgleichung) - Globale Wasserressourcen Prozesse an Grenzflächen - Energieflüsse (thermisch, kinetisch) - Verdunstung, Gasaustausch Stehende Oberflächengewässer (Meer, Seen) - Wärmebilanz - vertikale Schichtung und globale thermohaline Zirkulation / grossskalige Strömungen - Turbulenz und Mischung - Mischprozesse in Fließgewässern Grundwasser und seine Dynamik. - Grundwasser als Teil des hydrologischen Kreislaufs - Einzugsgebiete, Wasserbilanzen - Grundwasserströmung: Darcy-Gesetz, Fließnetze - hydraulische Eigenschaften Grundwasserleiter und ihre Eigenschaften - Hydrogeochemie: Grundwasser und seine Inhaltsstoffe, Tracer - Wassernutzung: Trinkwasser, Energiegewinnung, Bewässerung Fallbeispiele: 1. Wasser als Ressource, 2. Wasser und Klima				
Skript	Ergänzend zu den empfohlenen Lehrmitteln werden Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Die Vorlesung stützt sich auf folgende Lehrmittel: a) Park, Ch., 2001, The Environment, Routledge, 2001 b) Price, M., 1996. Introducing groundwater. Chapman & Hall, London u.a.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Fallbeispiele und die selbständig zu bearbeitende Übungen sind ein obligatorischer Bestandteil der Lehrveranstaltung.				
401-0253-00L	Mathematik III: Analysis III und Systemanalyse II	O	4 KP	2V+1U	N. Gruber, A. Cannas da Silva, Z. Lachkar
Kurzbeschreibung	Vertiefung und Veranschaulichung durch ausgesuchte praxisnahe Beispiele der in der Mathematik I und II bereit gestellten Theorie. Mathematik: Partielle Differentialgleichungen (kurzer Überblick). Systemanalyse: Nichtlineare Boxmodelle mit einer oder mehreren Variablen; zeitdiskrete Modelle, kontinuierliche Modelle in Raum und Zeit.				
Lernziel	Lernziel ist das Vertiefen des Stoffes aus der Mathematik I & II und Systemanalyse I anhand von Beispielen und Anwendungen.				
Inhalt	Vorlesungs Inhalt: Mathematik III http://www.math.ethz.ch/%7Eacannas/MathematikIII Systemanalyse II http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE Übungen: Mathematik III http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2013/other/mathematik3_UMNW_ERDW/uebungen Systemanalyse II http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/SA2/index_DE				
Skript	Teil Systemanalyse: Folien: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE				

Literatur Teil Systemanalyse:
 Imboden, D. and S. Koch (2003) Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.

Teil Mathematik
 Kapitel I: Norbert Hungerbühler, "Einführung in partielle Differentialgleichungen", vdf (in der Polybuchhandlung vorrätig)
 Kapitel II: Reinhard Schuster, "Biomathematik", Vieweg+Teubner (online@ETH)

►► Weitere obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0033-00L	Praktikum Physik für Studierende in Umweltnaturwissenschaften	O	2 KP	4P	M. Münnich, N. Gruber, B. Schönfeld
Kurzbeschreibung	Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen des Experimentes. Durch selbstständige Durchführung physikalischer Versuche aus Teilbereichen der Elementarphysik wird der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten sowie die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen erlernt. Die Physik als persönliches Erlebnis spielt dabei eine wichtige Rolle.				
Lernziel	Die Arbeit im Laboratorium bildet einen wichtigen Teil einer modernen naturwissenschaftlichen Ausbildung. Anhand einfacher, vorgegebenen Versuchsaufbauten soll das Praktikum folgendes vermitteln: - Den praktische Aufbau des Experimentes und die Kenntnis verschiedener Messmethoden, - den Einsatz und Umgang von Messinstrumenten, - die korrekte Durchführung, Auswertung und Beurteilung der Messungen. Ausserdem soll der Kurs die Kenntnisse in Elementarphysik vertiefen.				
Inhalt	Neben aus dem Anfängerpraktikum für Physiker ausgewählten Versuchen bezwecken speziell für den Bachelorstudiengang Umweltnaturwissenschaften entwickelte Versuchen die wechselseitigen Beziehungen zwischen physikalischer Prozesse zu chemischen und biologischen Phänomenen erleuchten Fehlerrechnung, 8 ausgewählte Versuche, ein Seminarvortrag zu einem Versuch Versuche: Kreisbewegung, Transversalschwingung einer Saite, Mechanische Resonanz, Innere Reibung in Flüssigkeiten, Absoluter Nullpunkt der Temperaturskala, Universelle Gaskonstante, Spezifische Verdampfungswärme, Spezifische Wärme, Interferenz und Beugung, Drehung der Polarisationssebene, Spektrale Absorption, Energieverteilung im Spektrum, Spektroskopie, Leitfähigkeit eines Elektrolyten, Elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit, Radioaktivität, Radioaktive Innenluft, Dichte und Leitfähigkeit, Fluss durch ein poröses Medium, Lärm.				
Skript	Versuchsanleitungen werden auf den Moodle Kursseiten zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einführungsveranstaltungen: Block 1: Do. 19. 9. 2013, 9-12 (Raum noch offen) Block 2: Do. 31.10. 2013, 9-12 (Raum noch offen) Moodle Kursseiten zum Praktikum Block 1: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=146 Block 2: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=475				
701-0035-00L	Integriertes Praktikum Beobachtungsnetze	O	1.5 KP	4P	B. Sierau, J. Henneberger, T. Tormann
Kurzbeschreibung	Beobachtungsnetze - die Kombinationen einzelner Messgeräte - stehen bei der Erfassung von quantitativen Umweltdaten an erster Stelle. Die Strukturen und Eigenheiten realer Beobachtungsnetze werden vermittelt. Bei der Bearbeitung praktischer Probleme lernt man in einzelnen Versuchen verschiedene Typen von Beobachtungsnetzen kennen; Fragen zur Datenqualität und Datenverfügbarkeit werden diskutiert.				
Lernziel	Vertraut werden mit bestehenden Messnetzen. Einblick in die Mess- und Interpretationsproblematik von multi-dimensionalen Feldern von atmosphärenphysikalischen, atmosphärenchemischen und geophysikalischen Parametern.				
Inhalt	Beobachtungsnetze für atmosphärenphysikalische, atmosphärenchemische, geophysikalische, hydrologische und klimatologische Messgrößen auf verschiedenen Skalen (synoptisch: 1000 km; mesoskalig: 100 km und mikroskalig: 100 m). Kombination von Bodenmesswerten und Fernerkundungsgrößen (Satelliten, Radar). Lösen von Interpolationsproblemen in multi-dimensionalen Feldern von Messgrößen. Beurteilung der Repräsentativität von Stützpunkten, d.h. der einzelnen Messwerte in einem Beobachtungsnetz.				
Skript	Die Praktikumsanleitung wird jedes Jahr neu herausgegeben. Sie enthält neben den aktuellen Fragestellungen für die einzelnen Versuche theoretische Grundlagen zu Beobachtungsnetzen und Hinweise für die Abfassung wissenschaftlicher Berichte. Die Anleitung kann als pdf von der Praktikumswebseite heruntergeladen werden.				
Literatur	Siehe Literaturverzeichnis in der Praktikumsanleitung.				
252-0842-00L	Programmieren und Problemlösen <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2V+1U	keine Angaben
Kurzbeschreibung	Einführung in die Programmierung in einer aktuellen Programmiersprache (Java) mit Fokus auf Anwendungen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden befähigen, Probleme mit eigenen Computer-Programmen zu lösen. Insbesondere sind sie mit Syntax und Bedeutung der Programmiersprache Java vertraut und können eigene Programme schreiben und bestehende Programme verstehen und verändern. Sie sind mit den Konzepten der Objektorientierung und generischen Programmierung (Templates) soweit vertraut, dass sie Programmbibliotheken nutzen können. Darüberhinaus haben sie Grundkenntnisse im Entwurf von effizienten Algorithmen, d.h. sie können für einfache, klar formulierte Problemstellungen einen effizienten Algorithmus finden, und diesen in Java implementieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Einsatz von Informatikmitteln (252-0839-00) - Anwendungsnahe Programmieren mit MATLAB (252-0840-01)				

► Sozial- und geisteswissenschaftliche Module

►► Modul Wirtschaftswissenschaften

►►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0387-00L	Corporate Sustainability	O	3 KP	2G	V. Hoffmann, J. Hoppmann

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Corporate Sustainability beschreibt ökologische und soziale Herausforderungen für Unternehmen und zeigt praxisorientierte Handlungsoptionen auf. Ein Fokus liegt auf der Schlüsselrolle von Technologie und deren Nachhaltigkeits-orientierter Gestaltung. Die Vorlesungsinhalte werden in interaktiven Vorlesungen, Gastreferaten, Fallstudien und Praxisbeispielen vermittelt.
Lernziel	- Nachhaltigkeit als Herausforderung begreifen und im Angesicht globaler ökologischer, sozialer und ökonomischer Trends Handlungsbedarf für Gesellschaft erkennen - Grundlegende Konzeptionen zur Beziehung von Unternehmen und Gesellschaft verstehen - Bedeutung von Nachhaltigkeit für Unternehmen erkennen und unternehmerische Strategien im Umgang mit Nachhaltigkeit erlernen und an Beispielen entwickeln - Konzepte und Tools zur Umsetzung von Nachhaltigkeit kennenlernen und anwenden
Inhalt	Einführung in das Prinzip Nachhaltigkeit: Warum ist Nachhaltigkeit wichtig, Historischer Rückblick, Schweizer Ansatz für Nachhaltigkeit, Starke und Schwache Nachhaltigkeit, Makro-Indikatoren und deren Probleme; Corporate Sustainability: Corporate citizenship, Corporate Social Responsibility, Corporate governance, Corporate sustainability, Shareholder vs. Stakeholder, Geschichtliche Entwicklung von Umweltbewusstsein in Unternehmen; Nachhaltigkeit und Märkte: Greening Goliaths vs. Multiplying Davids; von der Öko-Nische zum Massenmarkt; Nachhaltigkeit und Technologie: End-of-pipe vs. integrierte Massnahmen, Industrial Ecology, Innovation und Nachhaltigkeit, Life Cycle Analysis, umweltgerechtes Design; Sustainability & Finanzwirtschaft: Nachhaltigkeitsbewertung von Unternehmen, Nachhaltigkeitseffekte auf Finanzperformance
Skript	Folienskript wird am Anfang des Semesters bereitgestellt
Literatur	Literaturempfehlungen werden im Rahmen der Vorlesung verteilt.

751-1551-00L	Ressourcen- und Umweltökonomie	O	3 KP	2V	L. Bretschger, S. Engel
Kurzbeschreibung	Interdependenzen von Wirtschaft und Umwelt, Marktversagen, externe Effekte und öffentliche Güter, Bewertung von Umweltgütern, Internalisierung externer Effekte; Ökonomie nicht-erneuerbarer Ressourcen, Ökonomie erneuerbarer Ressourcen, Kosten-Nutzen-Analyse, Nachhaltigkeitsthematik und internationale Aspekte der Ressourcen- und Umweltökonomie.				
Lernziel	Verständnis für die wesentlichen Themen und Methoden in der Ressourcen- und Umweltökonomie; Erlangen der Fähigkeit, zu typischen aktuellen Umweltproblemen Stellung zu nehmen und Lösungen mit präzisen verbalen Erklärungen, Grafiken und/oder mathematischen Modellen abzuleiten. Themen sind: Einführung in die Ressourcen- und Umweltökonomie Die Bedeutung von Ressourcen- und Umweltökonomie Hauptthemen der Ressourcen- und Umweltökonomie Normative Grundlagen Utilitarismus Fairness nach Rawls Wirtschaftliches Wachstum und Umwelt Externe Effekte im Bereich des Umweltschutzes Staatliche Internalisierung der externen Effekte Private Internalisierung der externen Effekte: das Coase-Theorem Trittbrettfahrerproblem und öffentliche Güter Arten der Politik Effizienter Grad der Verschmutzung Steuern und Zertifikate "Command and Control" Instrumente Empirische Daten über nicht-erneuerbaren natürlichen Ressourcen Optimales Preisentwicklung: die Hotelling-Regel Auswirkungen von Exploration und Backstop-Technologie Auswirkungen verschiedener Arten von Märkten Biologische Wachstumsfunktionen Optimale Ernte von nachwachsenden Ressourcen Übermäßiger Gebrauch von "Open-Access"-Ressourcen Kosten-Nutzen-Analyse und die Umwelt Messen des Nutzens der Umwelt Berechnung der Kosten von Massnahmen Konzept der Nachhaltigkeit Technologische Machbarkeit Konflikte Nachhaltigkeit / Optimalität Indikatoren für Nachhaltigkeit Problematik des Klimawandels Kosten und Nutzen des Klimawandels Der Klimawandel als internationale Externalität Internationale Klimapolitik: Kyoto-Protokoll				
Inhalt	Interdependenzen von Wirtschaft und Umwelt, Wohlfahrtskonzepte und Marktversagen, externe Effekte und öffentliche Güter, Erfassung externer Effekte und Bewertung von Umweltgütern, Internalisierung externer Effekte und umweltpolitisches Instrumentarium; Ökonomie nicht-erneuerbarer Ressourcen, Ökonomie erneuerbarer Ressourcen, Kosten-Nutzen-Analyse, Nachhaltigkeitsthematik, internationale Aspekte von Ressourcen- und Umweltproblemen und ausgewählte Anwendungsbeispiele.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden elektronisch zur Verfügung gestellt unter https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/course/view.php?id=409				
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.				

►►► Wählbare Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0763-00L	Grundbegriffe des Managements	W	2 KP	2V	R. Schwarzenbach
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt grundlegende und bewährte Managementkonzepte und die entsprechenden Begrifflichkeiten. Dabei wird Wert auf einen hohen Praxisbezug gelegt. Die Veranstaltung wird daher in enger Zusammenarbeit mit praxiserfahrenen Fachleuten gestaltet; so wird Stefan Baldenweg, Dipl. Ing. ETH, MBA Insead wesentliche Teile der Vorlesung als Gastreferent bestreiten.				

Lernziel	Die Studierenden: kennen Grundaufgaben des allgemeinen Managements. kennen die grundlegenden Konzepte der Strategieerarbeitung und kennen praktische Beispiele aus dem Umweltbereich und aus der Wirtschaft. kennen die Grundfragen des Organisierens und haben die wesentlichen Organisationsformen kennen gelernt. kennen die wesentlichen Begriffe des finanziellen Managements und sie auf verschiedene Branchen anzuwenden. kennen einfache praxiserprobte Methoden zur Positionierung und Organisation eines kleinen Bereichs. kennen die grundlegenden Mechanismen des Umgangs mit Veränderungen und sind in der Lage diese Situationen zu erkennen. kennen die grundlegenden Instrumente des Projektmanagement. können Informationen stufengerecht darstellen und kennen Praxisbeispiele der Informationsvermittlung.
Inhalt	Management ist ein Massenberuf der durch klare Aufgaben und entsprechenden Werkzeuge beschrieben werden kann. Die Positionierung einer Firma, oder eines Bereiches bedingt die Analyse des Umfeldes und die Befassung mit den zukünftigen Herausforderungen. Dazu werden verschiedene Ansätze gezeigt und die grundlegenden Denkmuster vermittelt. Für die Umsetzung einer Strategie muss die Zusammenarbeit von Menschen entsprechend organisiert werden. Dazu werden die wesentlichen Organisationsmodelle und die Dynamik von Organisationen vermittelt. Die finanzielle Abbildung von Organisationen und Projekten wird übersichtsweise dargestellt und die stufengerechte Darstellung von Informationen anhand von realen Beispielen besprochen. Die Inhalte werden durchgängig mit Praxisbeispielen illustriert.
Skript	Skripten werden elektronisch zur Verfügung gestellt. https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_51073&client_id=ilias_Ida
Literatur	Empfohlen werden folgende Titel für die Vertiefung einzelner Themen: Drucker P. 1964: Managing for Results, Harper Collins Publishers, 240 p. Malik F. 2005: "Führen, Leisten, Leben. Wirksames Management für eine neue Zeit. ", Heyne, 408p. Mintzberg H. et al. 2001: Strategy Safari. The Complete guide through the wilds of strategic management: A Guided Tour Through the Wilds of Strategic Management, Financial Times, 416 p. Osterwalder A., Pigneur Y. 2010: Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, Wiley, 278 p
Voraussetzungen / Besonderes	Deutsch

363-0503-00L	Principles of Microeconomics	W	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics.				
Lernziel	The course includes the following main topics: Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, mathematical treatment of some basic concepts.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2011), "Economics", 2nd edition, South-Western Cengage Learning. Complementary: R. Pindyck and D. Rubinfeld (2009), "Microeconomics", 7th edition, Pearson Education.				
751-1101-00L	Finanz- und Rechnungswesen	W	2 KP	2G	M. Dumondel
Kurzbeschreibung	Die Buchhaltung als Bestandteil des komplexen Systems der Unternehmung zu verstehen				
Lernziel	Die Buchhaltung nicht als isolierte Disziplin, sondern als Bestandteil des komplexen Systems der Unternehmung zu verstehen				
Inhalt	Rechnungswesen als Teil der Betriebswirtschaftslehre. Die verschiedenen Schritte zur Aufstellung und Auswertung der Buchhaltung werden studiert. Der Hauptteil der Vorlesung wird der Finanzbuchhaltung gewidmet, die Grundzüge der Betriebsbuchhaltung dennoch auch dargestellt. Im Rahmen der Vorlesung werden auch konkrete Fälle abgeklärt und praktische Übungen durchgerechnet.				
Skript	Arbeitsunterlage und angegebene Lehrbücher.				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben				
751-1651-00L	Welternährung und Agrarmärkte	W	2 KP	2V	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Aufbauend auf Kenntnissen der Mikroökonomie werden in dieser Vorlesung die besonderen ökonomischen Aspekte (Angebot, Nachfrage, Preisbildung, Instrumente des Agrarschutzes) zur Welternährung und den weltweiten Agrarmärkten behandelt.				
Lernziel	Verständnis der weltweiten Vorgänge auf den Agrarmärkten und der Folgen für die Welternährung.				
Inhalt	Teil I: Agrarökonomische Grundlagen Mikroökonomische Analyse von Angebot, Nachfrage, und Preisbildung auf Agrarmärkten Teil II: Zentrale Themen im Bereich Welternährung und Agrarmärkte Globalisierung, Entwicklung, Ressourcen und Gesundheit Teil III: Analyse einzelner Agrar- und Rohwarenmärkte Getreide, Ölsaaten, Zucker, Ethanol und Erdöl, Milch und Fleisch				
Skript	Power point Präsentationen				
Literatur	Southgate. D. et al., 2010. The World Food Economy, Blackwell Publishing, Malden MA, USA				
851-0625-00L	Entwicklungsländer in der Weltwirtschaft	W	2 KP	2V	I. Günther, R. Kappel, R. Schubert
Kurzbeschreibung	Voraussetzung: Grundkenntnisse in Ökonomie z.B. Vorlesung "Ökonomie I" (051-0823-00L). Diskussion des Entwicklungs- und Armutbegriffs; Zusammenhang Armut-Umwelt; Rolle von Handel bzw. Handelsbeschränkungen; Ansätze zur Armutsbekämpfung; Externe Schocks und Leitlinien nationaler Wirtschaftspolitik in Entwicklungsländern.				
Lernziel	Befähigung zum kritischen Umgang mit grundlegenden Erklärungen von Entwicklung bzw. Unterentwicklung.				
Inhalt	Diskussion des Entwicklungs- und Armutbegriffs; Zusammenhang Armut-Umwelt; Rolle von Handel bzw. Handelsbeschränkungen; Ansätze zur Armutsbekämpfung; Externe Schocks und Leitlinien nationaler Wirtschaftspolitik in Entwicklungsländern.				
Skript	Teilweise auf elektronischer Lernplattform: www.vwl.ethz.ch				
Literatur	- Hemmer, Hans-Rimbert: Wirtschaftsprobleme der Entwicklungsländer, München, 2. Auflage 1988. - Wagner, Norbert, Kaiser, Martin, Ökonomie der Entwicklungsländer, 3. Auflage, Stuttgart, Jena 1995. - Perkins, D.H. et al.: Economics of Development, 6. Auflage, New York 2006. - Todaro, M.P. and S.C. Smith (2006): Economic Development, 9. Auflage, Boston 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorlesung "Grundlagen der Volkswirtschaftslehre"				

351-0778-00L	Discovering Management <i>Entry level course in management for BSc, MSc and PHD students at all levels not belonging to D-MTEC. This course can be complemented with Discovering Management (Exercises) 351-0778-01.</i>	W	3 KP	3G	P. Baschera, S. Brusoni, P. Frauenfelder, G. Grote, V. Hoffmann, P. Schönsleben, D. Sornette, J.-E. Sturm, J. Sutanto, G. von Krogh, F. von Wangenheim
Kurzbeschreibung	Discovering Management offers a general introduction to the field of business management and entrepreneurship. The module will give a general overview of the principles of management and provide the basis for students to advance their knowledge of the different subjects offered at D-MTEC.				
Lernziel	Discovering Management offers a general introduction to the field of Management and Entrepreneurship. The module will give a general overview of the principles of management and provide the basis for students to advance their knowledge of the different subjects offered at D-MTEC. By discovering the key aspects of entrepreneurial management, the purpose of the course is to advance understanding of factors driving company success, where success is understood as a broad construct including financial return, employee, customer and supplier satisfaction as well as social and ecological responsibility.				
Inhalt	Discovering Entrepreneurship is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Entrepreneurial Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course. The design of the course was developed on the basis of a coherent entrepreneurial management model, in which the relevant aspects for the development and management of firms are presented in a systematic order by area experts; eleven distinguished D-MTEC Professors and Lecturers. Discovering Management offers an integrated learning system, which combines in an innovative format a set of lectures, an advanced business game simulation and a set of group exercises involving industry speakers (ranging from leading venture capitalists to executives at established corporations.) Unlike more traditional introductory entrepreneurship courses, the learning model for Discovering Entrepreneurship involves 'learning by doing'. While the 13 different lectures, in-class discussions and assigned readings provide the theoretical and conceptual foundations, the experiential learning outcomes result from the interrelated group activities: 1) the interactive case studies and exercises, 2) the business game simulation.				
Voraussetzungen / Besonderes	Discovering Entrepreneurship is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Entrepreneurial Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.				

351-0778-01L	Discovering Management (Exercises) <i>Complementary exercises for the module Discovering Management. Participation and successful completion of the module Discovering Management (351-0778-00) is mandatory.</i>	W	1 KP	1U	P. Frauenfelder
Kurzbeschreibung	This course is offered complementary to the basis course 351-0778-00L, "Discovering Management". The course offers additional exercises and case studies.				
Lernziel	This course is offered to complement the course 351-0778-00L. The course offers additional exercises and case studies.				
Inhalt	The course offers additional exercises and case studies concerning: Strategic Management; Technology and Innovation Management; Operations and Supply Chain Management; Finance and Accounting; Marketing and Sales. Please refer to the course website for further information on the content, credit conditions and schedule of the module: www.dm.ethz.ch				

151-0757-00L	Umwelt-Management	W	2 KP	2G	R. Züst
Kurzbeschreibung	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze aufgezeigt werden.				
Lernziel	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass entsprechend den spezifischen Potentialen die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze im Bereich des proaktiven Umweltschutzes " aufgezeigt werden. Zudem werden Grundlagen zum Aufbau von 'Umweltmanagementsystemen' nach ISO 14001 vermittelt und den Bezug zu 'Öko-Design' (analog zum ISO/TR 14062 Integration of environmental aspects in product design) aufgezeigt.				
Inhalt	Teil 1: Einleitung Umweltmanagement: Sinn, Zweck, Motivation und Inhalt (=Kernidee), Umweltmanagementsysteme (UMS) als Managementaufgabe: Charakteristische Verbrauchszahlen / Kennzahlen / Verbrauchswerte, Charakterisierung eines Unternehmens und Beziehungen zum Umfeld (Wirkungszusammenhänge), Normenfamilie ISO 14001 ff.: Ziel und Zweck der einzelnen Normen, deren Entstehung und Anwendung sowie Inhalt / Aufbau, Anwendungsbeispiele Teil 2: Vorgehen und Methoden: Product-Life-Cycle-Management / Life-Cycle-Design; Bewertungs- und Beurteilungsmethoden (Abgrenzung und Beurteilungsrahmen, Untersuchziele, Aussagekraft, Datenbasis, Vorgehen sowie Einordnung in Umweltmanagementsystem); Bezug zu ISO 14031 und ISO 14040ff.; Bestimmen der bedeutenden Umwelaspekte; Bezug zu bestehenden Problemlösemethodiken (insbesondere Einsatz und Umgang mit Methoden, Rollenverständnis zwischen Planer und Auftraggeber und Bezug zu Projektmanagement), Anwendungsbeispiele Teil 3: Aspekte der Anwendung und Umsetzung: End-of-Pipe-Massnahmen (stoffliches und thermisches Recycling); Eco-Design / Life-Cycle-Design (Produktentwicklung mit Schwerpunkt Stückgutindustrie / mechanische Fertigung sowie Life-Cycle Engineering) sowie praktische Beispiele Teil 4: Umweltmanagementsysteme in der Praxis: Zusammenfassung der Vorlesung und Ausblick, Vorschau auf weitere Vorlesungen; Fragen Die Vorlesung wird durch kleine Übungen ergänzt. In Gruppen muss ein Fallbeispiel detaillierter bearbeitet werden.				
Skript	Unterlagen zu "Umweltmanagement" / "Umweltmanagementsystemen" wie auch das Managementhandbuch der Modellfirma (basierend auf einer realen Firma) werden auf einer CD abgegeben respektive direkt per Mail an die eingeschriebenen Studierenden verschickt.				
Literatur	In der Vorlesung wird eine Literaturliste abgegeben; zudem werden Web-Links und Hinweise auf relevante Normen abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Abgabe eines Fallbeispiels, bearbeitet in Kleingruppen. Lehrsprache in Englisch nach Bedarf.				

►► Modul Staats- und Gesellschaftswissenschaften

►►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0577-00L	Politikwissenschaft: Grundlagen	O	4 KP	2V+1U	L. Flügel, L. M. Schaffer, G. S. Spilker, O. Baumann

Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.
Lernziel	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil erhalten die Teilnehmenden eine Einführung in die Wissenschaftstheorie, den Ablauf politikwissenschaftlicher Forschung, den Aufbau eines Forschungsdesigns und die Methodik der empirischen Sozialwissenschaften. Hier geht es primär darum zu zeigen wie PolitikwissenschaftlerInnen denken und arbeiten. Der zweite Teil des Kurses widmet sich zwei zentralen Teilbereichen der Politikwissenschaft: der Analyse politischer Systeme und den internationalen Beziehungen. Der Schwerpunkt dieses zweiten Teils liegt auf der Analyse politischer Systeme sowie den wichtigsten politischen Akteuren und der Beschaffenheit und Wirkung politischer Institutionen. Zur Veranschaulichung der behandelten Konzepte und Theorien gehen wir schweremotig und vergleichend auf die politischen Systeme Deutschlands, Österreichs und der Schweiz ein. Der Teilbereich der internationalen Beziehungen wird nur kursorisch behandelt, da dieser Teilbereich Inhalt einer Folgeveranstaltung im Frühlingssemester (Internationale Politik, Prof. Schimmelfennig) ist. Zur Vorlesung wird ein doppelt geführtes Tutorat (Übungen) angeboten. Darin werden die zentralen Konzepte, Methoden und Themen der Vorlesung geübt und vertieft. Die Teilnahme an diesen Tutoraten ist integraler Bestandteil des Kurses. Der im Tutorat behandelte Stoff ist Bestandteil Prüfungen.
Skript	Der Kurs basiert auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2013, 2. Edition). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich oder direkt bei Nomos (http://www.nomos-shop.de/Bernauer-Jahn-Kuhn-Walter-Einf%C3%BChrung-Politikwissenschaft/productview.aspx?product=13858) erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen
Literatur	Der Kurs basiert auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2013, 2. Edition). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich oder direkt bei Nomos (http://www.nomos-shop.de/Bernauer-Jahn-Kuhn-Walter-Einf%C3%BChrung-Politikwissenschaft/productview.aspx?product=13858) erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende, die diesen Kurs im Rahmen des Pflichtwahlfachs, Wahlfachs oder Doktoratsstudiums besuchen, erhalten nach erfolgreichem Absolvieren der Tests (ca. in der Mitte und am Ende des Kurses) 4 ECTS-Krediteinheiten (mit Note). Eine Voranmeldung für den Kurs und eine separate Registrierung für die Tests sind nicht erforderlich. Bei Fragen zum Kurs und den Kursunterlagen wenden Sie sich bitte an Lena Schaffer: schaffer@ir.gess.ethz.ch

701-0747-00L	Entwicklungen nationaler Umweltpolitik	O	3 KP	2V	C. Hirschi
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt grundlegende Kenntnisse über umweltpolitische Entwicklungen in der Schweiz und führt in politikwissenschaftliche Untersuchungsansätze ein. Anhand aktueller Beispiele werden die zentralen Fragen der Schweizer Umweltpolitik aufgezeigt, die massgeblichen politischen Akteure und ihre Positionen diskutiert und die resultierenden Lösungen aus wissenschaftlicher Sicht beurteilt.				
Lernziel	Nebst der Aneignung von Grundkenntnissen der Umweltpolitik trägt die Lehrveranstaltung dazu bei, sich mit aktuellen und konkreten Umweltproblemen auf analytische Weise auseinander zu setzen. Anhand von Übungen werden den Teilnehmer/-innen politikwissenschaftliche Konzepte und Analyseansätze sowie reale Entscheidungsprozesse näher gebracht. Die fundierte Auseinandersetzung mit komplexen politischen Konfliktsituationen ist eine wichtige Voraussetzung für den Schritt in die (umweltpolitische) Praxis bzw. eine zukünftige wissenschaftliche Forschungstätigkeit.				
Inhalt	Die Prozesse der Umgestaltung, Übernutzung oder Zerstörung der natürlichen Umwelt durch den Menschen stellen seit jeher hohe Anforderungen an gesellschaftliche und politische Institutionen. Die Umweltpolitik umfasst in diesem Spannungsfeld zwischen Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft die Summe aller öffentlichen Massnahmen, deren Ziele die Beseitigung, Reduzierung oder Vermeidung von Umweltbelastungen sind. Die Lehrveranstaltung gibt Einblick in die Entstehungsgeschichte der Umweltpolitik als öffentliche Politik. Sie vermittelt systematische Grundlagen zu umweltpolitischen Akteuren, Instrumenten, Programmen und Prozessen sowie deren Wandel über die Zeit. Verschiedene Positionen und Interessen unterschiedlicher Akteure werden anhand aktueller umweltpolitischer Prozesse analysiert und beurteilt. Neue Trends und konzeptionelle Ansätze in der Umweltpolitik und Umweltpolitikforschung werden aufgezeigt. Ein wichtiger Aspekt liegt im Erkennen des Unterschiedes zwischen Politik machen und Politik erforschen.				
Skript	Der Kurs basiert teilweise auf Webclasses, die als pdf-Dokumente auf OLAT zugänglich sind. Weitere Unterlagen werden im Verlaufe des Kurses verteilt und auf OLAT zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Jänicke, M., Kunig, P. und Stitzel, M. 2003. Lern- und Arbeitsbuch Umweltpolitik Politik, Recht und Management des Umweltschutzes in Staat und Unternehmen. Bonn: Dietz. Jänicke, M. und Jörgens, H. 2004. Neue Steuerungskonzepte in der Umweltpolitik. Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, vol. 27, no. 3, 297-348. Knill, C. 2003. Europäische Umweltpolitik Steuerungsprobleme und Regulierungsmuster im Mehrebenensystem. Opladen: Leske und Budrich. Kösters, W. 2002. Umweltpolitik: Themen, Probleme, Perspektiven. München: Olzog. Schubert, K. und Bandelow, N.C. (Hrsg.). 2009. Lehrbuch der Politikfeldanalyse 2.0. Oldenbourg. Bisang, K., Moser, T. und Zimmermann, W. 2008. Erfolgsfaktoren in der Naturschutzpolitik, Rüegger Verlag, Zürich/Chur				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist in drei Teile gegliedert: Webclasses mit Prüfung; Positionspapier; Expertengutachten. Teil 1 Webclasses: Die Webclasses behandeln - Grundlagen und Konzepte - Akteure, Netzwerke und Prozesse - Programme und Instrumente - Umsetzung und Wirkungen Jede Webclass beinhaltet nebst dem Prüfungs- und Lehrstoff (siehe "Skript") auch Rechercheaufgaben und Veranschaulichungsmaterial. Die Webclasses werden in einem Test während des Semesters geprüft. Teil 2 Positionspapier: Die Teilnehmer/-innen werden ein Positionspapier zu einem aktuellen umweltpolitischen Prozess verfassen. Teil 3 Expertengutachten: Die Teilnehmer/-innen verfassen aus der Sicht wissenschaftlicher Experten ein Fachgutachten zu einem umweltpolitischen Fallbeispiel. Eine Einführung in all diese Arbeiten findet während der Kursveranstaltung statt. Zudem ist das detaillierte Semesterprogramm mit der genauen Agenda und den Leistungsanforderungen ab Semesterbeginn in OLAT ersichtlich. Eine Voranmeldung für den Kurs ist nicht erforderlich. In Ergänzung zur Kursanmeldung über myStudies ist die Registrierung zum Kurs in OLAT (http://www.olat.uzh.ch) nötig, um Zugang zu den Webclasses sowie weiterführenden Materialien und Kursunterlagen zu erhalten.				

▶▶▶ Wählbare Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0985-00L	Gesellschaftlicher Umgang mit aktuellen	W	1 KP	1V	B. Nowack, C. M. Som-Koller

Umweltrisiken	
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den gesellschaftlichen Umgang mit Risiken technischer Systeme. Der Risikobegriff und die Risikowahrnehmung werden anhand von Fallbeispielen diskutiert (z.B. Nanotechnologie) und gesellschaftspolitische Entscheidungsinstrumente werden besprochen. Methoden, um mit Umweltrisiken umzugehen und deren Nutzung für eine nachhaltige Innovation werden ebenfalls besprochen.
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung eines erweiterten Risikobegriffes. - Bewertung technologiebedingter Risiken in einem gesamtgesellschaftlichen Kontext. - Kenntnis über Umgangsformen von Wissenschaft und Gesellschaft mit aktuellen Umweltrisiken. - Kenntnis über den Umgang mit Risiken (wie Vorsorgeprinzip, Schutzziele, Schadensdefinition, Ethik, Recht). - Kenntnis über Möglichkeiten für eine nachhaltige Innovation
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Risiken und technische Systeme (Risikokategorien, Risikowahrnehmung, Risikomanagement). - Illustration anhand von Fallbeispielen (Nanotechnologie). - Gestaltungsmittel (Politik, Wissenschaft, Medien, etc.). - Entscheidungsinstrumente (Technikfolgenabschätzung, Kosten/Nutzenanalyse etc.). - Die Rolle der Medien - Zukunftsperspektiven.
Skript	Es werden Kopien aufgelegter Folien sowie einzelne ausgewählte Unterlagen abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird 14-tägig durchgeführt (je 2 Stunden). Die Termine sind 23.09.; 30.09.(Achtung, ausserplanmässig); 21.10.; 04.11.; 18.11.; 2.12.; 16.12.

701-0731-00L	Umweltsoziologie	W	2 KP	2S
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>			
Kurzbeschreibung	Das Seminar führt in die Umweltsoziologie ein. Dabei werden verschiedene theoretische Ansätze besprochen; der Schwerpunkt liegt jedoch auf aktuellen empirischen Untersuchungen zu Themen wie Umweltverhalten, Umweltbewusstsein, soziale Dilemmata, soziale Normen, Umweltgerechtigkeit, Zeitpräferenzen, Entscheiden und Risikowahrnehmung.			
Lernziel	<p>Grundlegendes Verständnis der Umweltsoziologie</p> <p>Überblick über aktuelle Forschungsfelder der Umweltsoziologie und deren Relevanz für den Umweltschutz</p> <p>Elementare Kenntnisse bezüglich Aufbau empirisch-sozialwissenschaftlicher Publikationen</p>			
Inhalt	<p>Das Seminar führt in die Umweltsoziologie ein. Dabei werden verschiedene theoretische Ansätze besprochen (Fokus: Rational Choice). Der Schwerpunkt des Kurses liegt auf aktuellen empirischen Untersuchungen zu Themen wie Umweltverhalten, Umweltbewusstsein, soziale Dilemmata, soziale Normen, Umweltgerechtigkeit, Zeitpräferenzen, Entscheiden und Risikowahrnehmung.</p> <p>Fragen, die uns dabei beispielsweise beschäftigen: Wer belastet die Umwelt besonders stark oder ist besonders starkem Umweltbelastungen ausgesetzt? Was beeinflusst das Umweltverhalten der Menschen? Welche Rolle spielen äussere Faktoren (Möglichkeiten, Kosten etc.)? Welchen Einfluss haben soziale Aspekte oder Einstellungen? Wovon hängt es ab, ob eine Technologie als risikoreich eingestuft wird?</p> <p>Die Studierenden befassen sich voraussichtlich in Zweiergruppen vertieft mit einem Thema, das sie in der ersten Kurswoche auswählen. Zu diesem Thema gestalten sie eine Unterrichtsstunde und verfassen eine kurze schriftliche Arbeit. Als Hilfestellung wird im Seminar kurz in das Suchen, Beurteilen, Zitieren und Verfassen sozialwissenschaftlicher Arbeiten eingeführt.</p>			
Literatur	<p>Diekmann, A., & Preisendörfer, P. (2001). Umweltsoziologie. Eine Einführung. Reinbek: Rowohlt.</p> <p>Gross, M. (2011, Hrsg.). Handbuch Umweltsoziologie. Wiesbaden: Springer VS.</p> <p>Steg, L., van den Berg, A., & de Groot, J. (2013, eds.). Environmental Psychology. An Introduction. Chichester: BPS Blackwell.</p>			

701-0727-00L	Politics of Environmental Problem Solving in Developing Countries	W	2 KP	2G	U. Scheidegger
Kurzbeschreibung	The course focuses on processes and drivers of decision-making on natural resources management issues in developing countries. It gives insights into the relevance of ecological aspects in developing countries. It covers concepts, instruments, processes and actors in environmental politics at the example of specific environmental challenges of global importance.				
Lernziel	<p>After completion of the module, students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identify and appraise ecological aspects in development cooperation, development policies and developing countries' realities - Analyze the forces, components and processes, which influence the design, the implementation and the outcome of ecological measures - Characterize concepts, instruments and drivers of environmental politics and understand, how policies are shaped, both at national level and in multilateral negotiations - Study changes (improvements) in environmental politics over time as the result of the interaction of processes and actors, including international development organizations - Analyze politics and design approaches to influence them, looking among others at governance, social organization, legal issues and institutions 				
Inhalt	<p>Key issues and basic concepts related to environmental politics are introduced. Then the course predominantly builds on case studies, providing information on the context, specifying problems and potentials, describing processes, illustrating the change management, discussing experiences and outcomes, successes and failures. The analysis of the cases elucidates factors for success and pitfalls in terms of processes, key elements and intervention strategies.</p> <p>Different cases not only deal with different environmental problems, but also focus on different levels and degrees of formality. This ranges from local interventions with resource user groups as key stakeholders, to country level policies, to multi- and international initiatives and conventions. Linkages and interaction of the different system levels are highlighted. Special emphasis is given to natural resources management.</p> <p>The cases address the following issues:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Land use and soil fertility enhancement: From degradation to sustainable use - Common property resource management (forest and pasture): Collective action and property rights, community-based management - Ecosystem health (integrated pest management, soil and water conservation) - Payment for environmental services: Successes in natural resources management - Climate change and agriculture: Adaptation and mitigation possibilities - Biodiversity Convention: Implications for conservations and access to genetic resources - Biodiversity as a means for more secure livelihoods: Agroforestry and intercropping - The Millennium Development Goals: Interactions between poverty and the environment - Poverty and natural resources management: Poverty reduction strategies, the view of the poor themselves - Food security: Policies, causes for insecurity, the role of land grabbing - Biofuels and food security: Did politics misfire? - Strategy development at global level: IAASTD and World Development Report 2008 				
Skript	Information concerning the case studies and specific issues illustrated therein will be provided during the course (uploaded on Moodle)				

Literatur	Robbins P, 2004. Political ecology: a critical introduction. Blackwell Publishing, Oxford, UK, 242 p.				
	Peet R, Robbins P, Watts M, 2011. Global political ecology. Routledge, New York, 450 p.				
	Keeley J, Scoones I, 2000. Knowledge, power and politics: the environmental policy-making process in Ethiopia. The Journal of Modern African Studies, 38(1), 89-120.				
Voraussetzungen / Besonderes	The performance assessment will consist of an individual essay to be written by each student based on at least five references in addition to the sources provided in the course. Students can choose from a list of topics. Criteria for assessment will be communicated at the beginning of the course.				
227-0802-02L	Soziologie	W	2 KP	2V	A. Diekmann
Kurzbeschreibung	In der Soziologie-Veranstaltung werden anhand von Beispielstudien Grundbegriffe, Theorien, empirische Forschungsmethoden und ausgewählte Themen der Soziologie behandelt. Ziel ist, ein Verständnis der Arbeitsweise empirischer Soziologie und zentraler Befunde soziologischer Untersuchungen zu vermitteln.				
Lernziel	- Erlernen elementarer Kenntnisse empirisch-sozialwissenschaftlicher Methoden - Erlernen der Untersuchungsmethodik und der Hauptergebnisse klassischer und moderner Studien				
Inhalt	Soziologie befasst sich mit den Regelmässigkeiten sozialer Handlungen und ihrer gesellschaftlichen Folgen. Sie richtet ihren Blick auf die Beschreibung und Erklärung neuer gesellschaftlicher Entwicklungen und erfasst diese mit empirischen Forschungsmethoden. Die Vorlesung wird u.a. anhand von Beispielstudien - klassische Untersuchungen ebenso wie moderne Forschungsarbeiten - in die Grundbegriffe, Theorien, Forschungsmethoden und Themenbereiche der Soziologie einführen. Folgende Themen werden behandelt: 1. Einführung in die Arbeitsweise der Soziologie anhand verschiedener Beispielstudien. Darstellung von Forschungsmethoden und ihrer Probleme. Etappen des Forschungsprozesses: Hypothese, Messung, Stichproben, Erhebungsmethoden, Datenanalyse. 2. Darstellung und Diskussion soziologischer Befunde aus der Umwelt- und Techniksoziologie. (1) Modernisierung und Technikrisiken, (2) Umweltbewusstsein und Umweltverhalten, (3) Umweltprobleme als "soziale Dilemmata", (4) Modelle der Diffusion technischer Innovationen. 3. Der Beitrag der Sozialtheorie. Vorstellung und Diskussion ausgewählter Studien zu einzelnen Themenbereichen: (1) Soziale Kooperation und Konflikt, (2) Bildung und soziale Ungleichheit, (3) Arbeitsbeziehungen und neue Beschäftigungsverhältnisse, (4) Erosion von Sozialkapital?, (5) Soziologie in der Praxis. Gruppenarbeiten - Schriftliche Arbeit in Soziologie (Durchführung einer kleinen empirischen Studie, Konstruktion eines Simulationsmodells sozialer Prozesse oder Diskussion einer vorliegenden soziologischen Untersuchung).				
Literatur	Folien der Vorlesung im Internet				
851-0594-00L	International Environmental Politics: Part I	W	4 KP	2V	G. S. Spilker
Kurzbeschreibung	This course looks at the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social science viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
Inhalt	This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). Unless you have already taken courses in environmental politics and/or environmental economics I recommend that you take Part I of this course before taking Part II. This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc. This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences. After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test). Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities).				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials)				
Voraussetzungen / Besonderes	Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam. Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities). The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).				
851-0591-00L	Digitale Nachhaltigkeit in der Wissensgesellschaft	W	2 KP	2V	M. M. Dapp
Kurzbeschreibung	Wie beeinflussen verschiedene Interessen die Produktion, Verteilung und Nutzung digitaler Ressourcen? Den gängigen Ansätzen mit starker Betonung Geistigen Eigentums werden offene Ansätze, zum Beispiel Open Source/Content/Access, gegenübergestellt. Der Fokus liegt auf den Auswirkungen dieser Ansätze und »digitaler Nachhaltigkeit« als möglicher Vision für die Gesellschaft.				

Lernziel	<p>Im Zentrum des Diskurses steht der Umgang mit digitalen Gütern und Geistigem Eigentum in unserer Gesellschaft. Digitalisierung und Internet ermöglichen einen Umgang mit Wissen, der in direktem Gegensatz zum traditionellen Verständnis von "Geistigem Eigentum" und den darauf fussenden Industrien steht. Ausgehend von ökonomischen und rechtlichen Grundlagen werden proprietäre und offene/«freie» Modelle einander gegenüber gestellt. Nachhaltige Entwicklung wird als Konzept auf digitale Güter übertragen, so dass die besondere Natur digitaler «Dinge» berücksichtigt wird.</p> <p>Die Studierenden können anschliessend (hoffentlich)</p> <ul style="list-style-type: none"> - die besondere Natur digitaler Güter im Gegensatz zu physischen abgrenzen - die Grundkonzepte von Urheberrecht und Patentrecht kritisch erläutern - politisch-rechtliche und ökonomische Unterschiede proprietärer und offener Ansätze bei der Produktion und Nutzung digitaler Güter erklären - an einem Beispiel erklären, was digitale Nachhaltigkeit bedeutet und worin die Relevanz des Konzepts für Wissensgesellschaften liegt - Ansätze der Freien/Open Source Software auf andere digitale Güter übertragen (z.B. Open Content, Open Access)
Inhalt	<p>Technische Realität: In Minuten können wir perfekte Kopien hochwertigen digitalen Wissens oder Kultur (als Text, Audio, Video, Grafik oder Software) über den gesamten Globus verteilen. Und dies zu verschwindend geringen Kosten. «Digitalisierung plus Internet» ermöglichen erstmals in der Geschichte der Menschheit den (theoretisch) freien Zugang und Austausch von Wissen weltweit zu minimalen Kosten. Eine immense Chance für die Weiterentwicklung der Gesellschaften in Nord und Süd. «Cool, so what's the problem?»</p> <p>Das Problem ist, dass diese Realität das heutige Geschäftsmodell der Wissens- und Kulturindustrien (vom Music Label und Hollywood über den Verlag bis zum Software-Hersteller) in seinen Grundfesten bedroht. Es sind mächtige kommerzielle Interessen im Spiel, denn die Bedeutung von «Wissen» als viertem Produktionsfaktor wird im 21. Jahrhundert weiter stark zunehmen. Dementsprechend hart ist das Vorgehen gegen «Raubkopierer», «Softwarepiraten» und «File-Sharer». Eine Kernfrage ist das Konzept des Eigentums an digitalem Wissen. Herangezogen wird ein Jahrhunderte altes Konzept von «Geistigem Eigentum», das der digitalen Realität nicht Rechnung trägt und teilweise zu absurden Situationen führt. Das ursprüngliche Ziel - die Weiterentwicklung der Gesellschaft durch eine möglichst grosse Verbreitung von Wissen - droht vergessen zu gehen.</p> <p>Der Umgang mit dem PC entwickelt sich zur neuen Kulturtechnik des 21. Jahrhunderts. Neu daran ist, dass diese Kulturtechnik im Gegensatz zu «Lesen, Schreiben und Rechnen» nicht autonom existiert, sondern auf eine Soft- und Hardware-Infrastruktur angewiesen ist. Diese Bindung erzeugt eine Abhängigkeit vom Anbieter der Infrastruktur, der technisch «Spielregeln» festlegen kann, die dem Benutzer Freiheiten nehmen oder sie begrenzen können. Selbst der Fortgeschrittene kann diese (häufig verdeckt) implementierten Spielregeln technisch nur schwer erkennen und deren gesellschaftliche Bedeutung kaum bewerten. Doch gerade diese unsichtbaren Konsequenzen gilt es zu begreifen und zu hinterfragen, denn sie kontrollieren Zugriff, Verteilung und Nutzung des digitalen Wissens.</p> <p>Vergleichbar mit der Öko-Bewegung in den 60/70er Jahren, existiert eine wachsende politische Bewegung für «Freie Software», dessen populärstes Symbol «GNU/Linux» ist. Sie kämpft dafür, dass Softwarecode als zentrales Kulturgut nicht als Privateigentum behandelt wird, sondern frei von Privatinteressen allen zur Verfügung steht. Mit dem Erfolg dieser Bewegung sind weitere Initiativen entstanden, die die Konzepte der Freien Software auf andere Wissensbereiche (z.B. akademisches Wissen, Musik) übertragen...</p> <p>Als Vorgeschmack sei das Essay «ETH Zurich - A Pioneer in Digital Sustainability!» empfohlen. Es kann auf www.essays2030.ethz.ch heruntergeladen werden.</p> <p>Mehr ab September auf teach.digisus.info. Stay tuned.</p>
Skript	Die Folien und weitere Unterlagen (beides i.d.R. englischsprachig) werden wöchentlich online verfügbar sein.
Literatur	<p>Inhalte der folgenden Bücher (als freie PDFs online erhältlich) werden behandelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Volker Grassmuck, Freie Software - Zwischen Privat- und Gemeineigentum, Bundeszentrale für Politische Bildung, 2. Aufl. Bonn 2004. 2 François Lévesque & Yann Ménière, The Economics of Patents and Copyright, Berkeley Electronic Press, 2004. 3 Yochai Benkler, The Wealth of Networks, Yale University Press. New Haven 2006. <p>http://www.benkler.org/wealth_of_networks</p> <p>Zur Vertiefung empfohlen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 (allgemein) Chris DiBona et al., Open Sources Voices from the Open Source Revolution, O'Reilly, 1999. 2 (Politologie) Steven Weber, The Success of Open Source, Harvard UP, 2004. 3 (Recht) James Boyle, Shamans, Software, & Spleens - Law and The Construction of the Information Society, Harvard UP, 1996. 4 (Recht) Lawrence Lessig, Code and Other Laws of Cyberspace, Basic Books, New York 1999.
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Aus organisatorischen und didaktischen Gründen (hoher Grad an Interaktion und Gruppenarbeit zu aktuellen Themen als Kreditbedingung) ist die Zahl</p> <p>Natürlich sind Interessierte eingeladen, die LV auch ohne Semesterleistung zu besuchen. // Die Website wird aktiv für die LV genutzt, regelmässig reinschauen lohnt sich.</p>

►► Modul Individualwissenschaften

►►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0721-00L	Psychologie	O	3 KP	2V	R. Hansmann, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die psychologische Forschung und Modellbildung. Schwerpunkte des Kurses sind die kognitive Psychologie und das psychologische Experiment. Die Kursteilnehmenden erlangen die Fähigkeit, psychologisch untersuchbare Fragestellungen zu formulieren und Grundformen des psychologischen Experiments anzuwenden.				
Lernziel	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gebiete, Begriffe, Theorien, Methoden und Ergebnisse der Psychologie darlegen. - die wissenschaftliche Psychologie von der "Alltags"-Psychologie abgrenzen. - die Aussage und Bedeutung eines Experiments hinsichtlich einer Theorie in der Psychologie einordnen. - eine psychologisch untersuchbare Fragestellung formulieren. - Grundformen des psychologischen Experiments anwenden. 				
Inhalt	Einführung in die psychologische Forschung und Modellbildung unter besonderer Berücksichtigung der kognitiven Psychologie und des psychologischen Experiments. Themen sind u.a.: Wahrnehmung; Lernen und Entwicklung; Denken und Problemlösen; Kognitive Sozialpsychologie; Risiko und Entscheidung.				
751-1801-00L	Consumer Behaviour I	O	2 KP	2V	M. Siegrist, S. Dohle, B. S. Sütterlin
Kurzbeschreibung	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
Lernziel	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				

►►► Wählbare Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0785-00L	Umwelt- und Wissenschaftskommunikation	W	4 KP	2V	H. Bonfadelli, S. Kristiansen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen einführenden Überblick in Fragestellungen, theoretische Perspektiven und Befunde der Wissenschafts-, Umwelt und Risikokommunikation, konkretisiert an Fallbeispielen.				

Lernziel	Die Studierenden sollen anhand konkreter Fallbeispiele Einsicht in die Strukturen und Prozesse des Umwelt- und Wissenschaftsjournalismus gewinnen sowie für die vielfältigen Aufgaben und Probleme von Medienarbeit, Informationskampagnen und Journalismus im Umweltbereich sensibilisiert werden. Dazu bedarf es auch der Kenntnis grundlegender publizistikwissenschaftlicher Konzepte. Für Praxisnähe sorgen eingeladene ExpertInnen aus dem Journalismus und der Öffentlichkeitsarbeit.
Inhalt	<p>I. Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gegenstand der Vorlesung: Umwelt - Wissenschaft - Risiken - Medien - Formen, Funktionen, Prozesse von medienvermittelter Kommunikation <p>II. Öffentlichkeitsarbeit für Umweltanliegen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Öffentlichkeitsarbeit: Zugänge der Kommunikationspraxis - Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit im Überblick - Theoretische Perspektiven der Öffentlichkeitsarbeit - Informationskampagnen: theoretische Konzepte und praktische Umsetzung an Beispielen <p>III. Wissenschaft und Medien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wieviel Wissenschaftsjournalismus gibt es? - Formen und Funktionen von Wissenschaftsjournalismus - Selektions-, Gestaltungs- und Legitimationsprobleme <p>IV. Umwelt als Medienthema</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fragestellungen, Ansätze und Methoden - Wo und wie wird in den Medien über Umwelt berichtet? - Welche strukturellen Barrieren gibt es im Umweltjournalismus <p>V. Risikokommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fragestellungen und Perspektiven der Risikokommunikation - Zielsetzungen und Mittel der Risikokommunikation - Exemplarische Fallbeispiele
Skript	Zu jedem Themenbereich werden Basistexte und Folien auf OLAT angeboten.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Adomßent, Maik / Godemann, Jasmin (2005): Umwelt-, Risiko-, Wissenschafts- und Nachhaltigkeitskommunikation: eine Verortung. In: dies. (Hg.): Handbuch Nachhaltigkeits-kommunikation. München, 42-52. - Bonfadelli, Heinz (2000): Medienwirkungsforschung II: Anwendungen in Politik, Wirtschaft und Kultur. Kap. "Informationskampagnen". UVK Verlag: Konstanz . - Bonfadelli, Heinz (2007): Nachhaltigkeit als Herausforderung für Medien und Journalismus. In: Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften (Hg.): Nachhaltigkeits-forschung Perspektiven der Geistes- und Sozialwissenschaften. Bern: SAGW, S. 255-279. - Bonfadelli, Heinz (2006): Wissenschaft und Medien: ein schwieriges Verhältnis? In: Liebig, Brigitte u.a. (Hg.): Mikrokosmos Wissenschaft. Transformationen und Perspektiven. vdf Hochschulverlag: Zürich, S. 187-204. - Göpfert, Walter / Russ-Mohl, Stephan (Hg.): Wissenschaftsjournalismus. List-Verlag: München 2000. - Hömberg, Walter: Ökologie: ein schwieriges Medienthema. In: Bonfadelli, Heinz / Meier, Werner (Hg.): Krieg, AIDS, Katastrophen... Gegenwartsprobleme als Herausforderung der Publizistikwissenschaft. Universitätsverlag Konstanz: Konstanz 1993, S. 81-93. - Kohring, Matthias (1998): Der Zeitung die Gesetze der Wissenschaft vorschreiben? In: Rundfunk und Fernsehen, 46 (2-3), S. 175-192. - Meier, Werner A. / Schanne, Michael (Hg.): Gesellschaftliche Risiken in den Medien. Seismo: Zürich 1996.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wendet sich auch an Studierende der Publizistikwissenschaft der Universität Zürich
	Voraussetzungen: Die Vorlesung hat einführenden Charakter.

701-0771-00L	Integrale Umweltkommunikation	W	2 KP	2G	R. Locher
Kurzbeschreibung	«Integrale Umweltkommunikation» zeigt an konkreten Kampagnen, wie handlungsorientiert über Nachhaltigkeit kommuniziert werden kann. Tiefendimensionen und die Entwicklung des Umweltbewusstseins werden dargestellt. Die Vorlesung lehnt sich an das integrale Modell von Ken Wilber an.				
Lernziel	Anhand von konkreten Fallbeispielen sollen Mittel und Möglichkeiten der Umweltkommunikation vorgestellt werden. Praxisorientiert werden Erfolge und Misserfolge von Kommunikationsprojekten analysiert und diskutiert. Zudem wird ein Einblick in die Bewusstseinsentwicklung gegeben. Dabei werden neuste Trends aus dem In- und Ausland vorgestellt und Erkenntnisse aus den Kommunikationswissenschaften, der Psychologie, der Hirnforschung und der Bewusstseinsforschung diskutiert.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Methoden und Mittel der Umweltkommunikation und des Umweltmarketings (Broschüren, Internet, Ausstellungen, Medienarbeit, Events und Aktionen, Coaching, ...) - Konkrete Fallbeispiele mit Kosten/Nutzenbetrachtungen - Integrales Umwelt- und Naturbewusstsein (Ken Wilber) und dessen Bedeutung für die Kommunikation 				
Skript	Handouts zu den einzelnen Themen werden verteilt.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Marketing der Zukunft; Philip Kotler; Campus 2002 - Deutsch für Profis; Wolf Schneider, Goldmann 2001 - Integral Vision; Ken Wilber, 2005 				
Voraussetzungen / Besonderes	Angesichts der sich momentan schnell ändernden Rahmenbedingungen im Umweltbereich (Wirtschaftskrise, Klimawandel etc.) werden aktuelle Trends aufgenommen und es wird ein besonderes Gewicht auf neue Bewusstseinsformen und neuartige Umwelt- und Naturerfahrungen gelegt.				

►► Modul Geisteswissenschaften

►►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0701-00L	Wissenschaftsphilosophie	O	3 KP	2V	G. Hirsch Hadorn, C. J. Baumberger
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den Begriff wissenschaftlicher Rationalität in Auseinandersetzung mit verschiedenen wissenschaftsphilosophischen Positionen und am Beispiel der Umweltforschung. Sie geht auf empirische, mathematische und logische Methoden ein und diskutiert Probleme sowie ethische Fragen, die sich im Zusammenhang mit der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.				
Lernziel	Studierende können sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinandersetzen und diese auf die Umwelt- oder die Naturwissenschaften beziehen. Sie kennen die wichtigsten Positionen der Wissenschaftsphilosophie und zentrale Kritikpunkte daran. Sie können Fragen, welche sich mit der Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen, identifizieren, strukturieren und diskutieren.				

Inhalt	1. Wesentliche Unterschiede zwischen antikem und neuzeitlichem Wissenschaftsbegriff. 2. Klassische Positionen der Wissenschaftsphilosophie im 20. Jh.: logischer Empirismus und kritischer Rationalismus (Popper); die Analyse wissenschaftlicher Erklärungen und Begriffsbildungen. 3. Kritik am logischen Empirismus und kritischen Rationalismus sowie weitere Entwicklungen: Was unterscheidet Naturwissenschaften und Geistes-, Sozial- und Geschichtswissenschaften? Was bedeutet Erkenntnisfortschritt (Kuhn, Fleck, Feyerabend)? Ist wissenschaftliche Erkenntnis relativistisch zu verstehen? Welche Funktionen haben Experimente und Computersimulationen? 4. Probleme der Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft: das Verhältnis von Grundlagenforschung und angewandter Forschung; Inter- und Transdisziplinarität; Verantwortung in den Wissenschaften.
Skript	Ein Reader wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis für Studierende an der ETH findet im Rahmen einer mündlichen Sessionsprüfung statt. In begleitenden fakultativen Übungen werden ausgewählte Texte des Readers vertieft diskutiert.

701-0703-00L	Ethik und Umwelt	O	2 KP	2V	M. Huppenbauer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt zunächst in einige grundlegende Kenntnisse der allgemeinen und angewandten Ethik ein. Darauf aufbauend werden vertiefte Kenntnisse der Umweltethik vermittelt. Die Teilnehmenden lernen umweltethische Grundbegriffe und -positionen kennen. Diese werden mit Bezug auf umweltethische Probleme und Fallstudien eingeübt.				
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung haben Sie die Fähigkeit zur Identifizierung und Bearbeitung von ethischen Problemen generell und im Bereich der Umwelt erworben. Sie sind fähig, ethische Probleme im Bereich der Umwelt zu erkennen, zu analysieren und einer Lösung zuzuführen. Sie haben dafür grundlegende Kenntnisse umweltethischer Positionen und Argumentationen, die Sie in kleinen Fallstudien erprobt haben, erworben.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die allgemeine und angewandte Ethik. - Uebersicht und Diskussion der ethischen Theorien, welche im Bereich Umwelt relevant sind. - Kennenlernen der verschiedenen Grundpositionen der Umweltethik. - Querschnittsthemen wie Nachhaltigkeit, intergenerationelle Gerechtigkeit, Artenschutz usw. - Einüben des Gelernten an Fallbeispielen (Artenschutz, Klimawandel usw.) 				
Skript	Abgabe von Zusammenfassungen der einzelnen Sitzungen mit den wichtigsten Thesen und Schlüsselbegriffen; Literaturverzeichnis. Der Teil, der in die allgemeine und angewandte Ethik einführt folgt folgendem Lehrbuch: Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Angelika Krebs (Hrg.) Naturethik. Grundtexte der gegenwärtigen tier- und ökoethischen Diskussion 1997 - Andrew Light/Holmes Rolston III, Environmental Ethics. An Anthology, 2003 - John O'Neill et al., Environmental Values, 2008 - Klaus Peter Rippe, Ethik im ausserhumanen Bereich, Paderborn (mentis) 2008 				
	Als allgemeine Einführung in die Ethik:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011 - Marcus Düwell et. al (Hrg.), Handbuch Ethik, 2. Auflage, Stuttgart (Metzler Verlag), 2006 - Johann S. Ach et. al (Hrg.), Grundkurs Ethik 1. Grundlagen, Paderborn (mentis) 2008 				
Voraussetzungen / Besonderes	Zu Beginn des Semesters wird das Verfahren vorgestellt, mittels dessen die CP erreicht werden können. Wichtig ist mir die Motivation der Teilnehmenden, die Veranstaltung durch eigene Diskussionsbeiträge interessant und lebhaft zu gestalten.				

▶▶▶ Wählbare Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0701-01L	Wissenschaftsphilosophie: Übungen	W	1 KP	1U	G. Hirsch Hadorn, C. J. Baumberger
Kurzbeschreibung	In den Übungen zur Wissenschaftsphilosophie werden Texte über wissenschaftliche Rationalität diskutiert. Fragestellungen sind Sinn und Grenzen empirischer, mathematischer und logischer Methoden sowie Probleme und ethische Fragen, die sich im Zusammenhang mit der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.				
Lernziel	Studierende können sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinandersetzen und diese auf die Umwelt- oder die Naturwissenschaften beziehen. Sie lernen, philosophische Texte zu analysieren und zusammenzufassen.				
Inhalt	Die Übungen sind eine fakultative Ergänzung zur Vorlesung; sie dienen dazu, Texte über wissenschaftlicher Rationalität zu diskutieren. Die Texte stellen wichtige Positionen der Wissenschaftstheorie und deren Kritiker vor. Sie gehen auf Sinn und Grenzen empirischer, mathematischer und logischer Methoden ein, sowie auf Probleme und ethische Fragen, die sich im Zusammenhang mit der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.				
Skript	Ein Reader wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis für Kreditpunkte werden in Form eines Referates und einer Zusammenfassung eines Textes erbracht.				
701-0791-00L	Umweltgeschichte - Einführung und ausgewählte Probleme	W	2 KP	2V	P. Kupper Büchel
Kurzbeschreibung	Die aktuellen Diskussionen über den Wandel des Naturhaushalts haben das Interesse an ökologischen Fragestellungen in der Geschichte gesteigert. Wie gingen Menschen in früheren Jahrhunderten mit Klimaschwankungen und Ressourcenmangel um? Wie gestalteten sich ihre Beziehungen zur Natur? Wie wurden Umweltphänomene wahrgenommen und erforscht? In welchem Ausmass hat der Mensch seine Umwelt umgestaltet.				
Lernziel	Einführung in die Umweltgeschichte; Überblick über die Entwicklung der Mensch-Umwelt-Verhältnisse in langfristiger Perspektive; Vertiefung zu ausgewählten Problemen. Verbesserte Kompetenz zur Beurteilung aktueller Probleme aus historischer Sicht und zur kritischen Hinterfragung des eigenen Standpunkts.				
Skript	Materialien zur Lehrveranstaltung werden auf OLAT bereitgestellt.				
Literatur	McNeill, John R. 2003. Blue Planet: Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert, Frankfurt a. M.: Campus. Uekötter, Frank (Ed.) 2010. The turning points of environmental history, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press. Winiwarter, Verena und Martin Knoll 2007. Umweltgeschichte: Eine Einführung, Köln: Böhlau.				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnehmende verfassen eine Rezension zu einem Zeitschriftenartikel.				
851-0125-00L	Einführung in die Naturphilosophie: Gesetzmässigkeit, Zufall, Freiheit? <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Das Kolleg gibt zuerst einen Überblick über einige naturphilosophische Systeme seit es eine experimentelle Naturwissenschaft gibt. Danach werden Grundbegriffe wie "Gesetz", "Zufall", "Ursache", "Raum", "Zeit" und die begrifflichen Konstellationen, in denen sie auftreten, als Gegenstände naturphilosophischen Nachdenkens in der Gegenwart vorgestellt.				

Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist für den Unterschied zwischen experimentell und nicht experimentell ausgerichteten Reflexionsformen über Naturprozesse zu sensibilisieren.
Inhalt	"Übernatürliches gibt es nicht." Dies ist eine typisch moderne Überzeugung, die anzeigt, dass Natur für die meisten Menschen heute mit Wirklichkeit zusammenfällt. Das war nicht immer so. "Welt", "Wirklichkeit" und "Natur" sind Wörter, die lange Zeit in der Geschichte des abendländischen Denkens unterschiedliches bezeichneten. So endete für viele in der Antike die Natur spätestens am Mond. Jenseits des Mondes war noch Welt, aber nicht mehr Natur. Darüber hinaus sollte das, was da jenseits des Mondes war, vollkommener sein als die Natur unter dem Mond. Diese Vollkommenheitsdifferenzen sind aus dem modernen Wirklichkeitsverständnis verschwunden. Die Vorlesung zeichnet diese Veränderungsprozesse der Weltauffassung anhand der Analyse einflussreicher Kosmologien aus Antike und Neuzeit nach.
Skript	Das Skript kann unter der folgenden Internetadresse heruntergeladen werden: http://www.phil.ethz.ch/education/ProtoskriptNaturphilosophie.pdf
Literatur	Literaturhinweise werden im Laufe der Veranstaltung gegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Für den Erwerb von drei Kreditpunkten im Pflichtwahlfach ist ein Protokoll von einer ausgewählten Vorlesungsstunde mit einem kritischen Kommentar anzufertigen (ca. 5-6 Seiten)

►► Wahlfächer D-GESS (für alle Module wählbar)

<i>Geschichte</i>
<i>Ökonomie</i>
<i>Philosophie</i>
<i>Politologie</i>
<i>Soziologie</i>
<i>Psychologie, Pädagogik</i>
<i>Recht</i>
<i>Wissenschaftsforschung</i>

► Naturwissenschaftliche und technische Wahlfächer

►► Naturwissenschaftliche Module

►►► Umweltphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0479-00L	Umwelt-Fluiddynamik	W	3 KP	2G	H. Wernli, S. Pfahl
Kurzbeschreibung	Die physikalischen Grundbegriffe und mathematischen Grundgleichungen zur Beschreibung von Umweltfluidsystemen auf der rotierenden Erde werden vermittelt. Grundlegende Konzepte (z.B. Vorticity-Dynamik und Wellen) werden formal eingeführt, quantitativ angewendet und mit Beispielen illustriert. Übungen helfen, den Stoff zu vertiefen.				
Lernziel	Die Studierenden können - Grundlagen, Konzepte und Methoden der Umweltfluiddynamik nennen. - die Komponenten der Grundgleichungen verstehen und diskutieren. - physikalische Grundgleichungen zur Berechnung einfacher Problemstellungen der Umweltfluiddynamik anwenden.				
Inhalt	Physikalische Grundbegriffe und mathematische Grundgleichungen: Kontinuumshypothese, Kräfte, Konstitutivgesetze, Zustandsgleichungen und Grundlagen der Thermodynamik, Kinematik, Sätze für Masse, Impuls auf der rotierenden Erde. Konzepte und erläuternde Strömungssysteme: Vorticity-Dynamik, Grenzschichten, Instabilität, Turbulenz - in Bezug auf Umweltfluidsysteme. Skalen-Analyse: Dimensionslose Variable und dynamische Ähnlichkeit, Vereinfachungen der Strömungssysteme, z.B. Flachwasserannahme, geostrophische Strömung. Wellen in Umweltströmungssystemen.				
Skript	Wird abgegeben, in englischer Sprache.				
Literatur	Besprechung im Kurs. Siehe auch: web-Seite.				
651-3561-00L	Kryosphäre	W	3 KP	2V	M. Funk, K. Steffen
Kurzbeschreibung	Die verschiedenen Teile der Kryosphäre - Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost - und ihre Rolle im Klimasystem werden eingeführt. An jedem Teilsystem wird dabei ein wesentlicher physikalischer Aspekt betont. Absolvierende können die Dynamik der Kryosphärenkomponenten formal und anhand von Beispielen beschreiben.				
Lernziel	Die Studierenden können - die wichtigsten Komponenten der Kryosphäre und ihre Rolle im Klimasystem qualitativ beschreiben - die relevanten physikalischen Prozesse, welche den Zustand der Kryosphären-Komponenten bestimmen, formal beschreiben				
Inhalt	Einführung in die verschiedenen Teile der Kryosphäre: Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost, und ihre Rolle im Klimasystem. An jedem Teilsystem wird ein wesentlicher physikalischer Aspekt betont: Materialeigenschaften bei Eis, Massenbilanz und Dynamik bei Gletschern und Energiebilanz bei Meereis.				
Skript	Unterlagen werden im Semester verteilt				
101-0203-01L	Hydraulik I	W	5 KP	3V+1U	W. Kinzelbach, M. Holzner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Hydromechanik, die für Bauingenieure und Umweltingenieure relevant sind.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen der Hydromechanik der stationären Strömungen				
Inhalt	Eigenschaften des Wassers, Hydrostatik, Kontinuität, Eulersche Bewegungsgleichungen, Navier-Stokes Gleichungen, Ähnlichkeitsgesetze, Bernoulli'sches Prinzip, Impulssatz für endliche Volumina, Potentialströmungen, ideale Fluide - reale Fluide, Grenzschicht, Rohrhydraulik, Gerinnehydraulik, Strömung in porösen Medien, Strömungsmessung, Vorführung von Versuchen in der Vorlesung und im Labor				
Skript	Skript und Aufgabensammlung vorhanden				
Literatur	Bollrich, Technische Hydromechanik 1, Verlag Bauwesen, Berlin				
102-0455-01L	Grundwasser I	W	3 KP	2G	W. Kinzelbach, M. Willmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Einblick in die quantitative Analyse von Strömung und Stofftransport im Grundwasser. Sie konzentriert sich auf die Formulierung von Strömungs- und Transportproblemen im Grundwasser, welche analytisch oder numerisch gelöst werden sollen.				

Lernziel	<p>a) Die Studentin/der Student versteht die grundlegenden Konzepte von Strömung und Stofftransport im Grundwasser sowie die vorherrschenden Randbedingungen.</p> <p>b) Die Studentin/der Student kann einfache praktische Strömungs- und Transportprobleme formulieren.</p> <p>c) Die Studentin/der Student kann einfache analytische Lösungen zum Strömungs- und Transportproblem verstehen und anwenden.</p>
Inhalt	<p>d) Die Studentin/der Student kann einfache numerische Codes anwenden, um einfache Strömungs- (und Transport) Probleme zu lösen.</p> <p>Einleitung, Aquifere, Nutzung, Nachhaltigkeit, Porosität.</p> <p>Eigenschaften von porösen Medien. Übungen: Nutzung, Porosität, Siebanalyse.</p> <p>Fließgesetze, Darcy-Gesetz, Bilanzen. Übungen: Labor.</p> <p>Kontinuität, Strömungsgleichungen, Randbedingungen. Übungen: Darcy-Gesetz, Filter.</p> <p>Strömungsgleichungen, Stromfunktion. Übungen: Darcy-Gesetz.</p> <p>Analytische Lösungen, gespannte Aquifere, stationäre Strömungen. Übungen: Grundwasserisohypsen.</p> <p>Superposition, instationäre Strömungen, freie Oberfläche. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung I. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung II. Übungen: Finite Differenzen Strömung.</p> <p>Transportprozesse. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport I. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport II. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Bahnlinien, Schutzgebiete. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Sanierung, Bewirtschaftung. Übungen: Hydraulische Sanierung.</p>
Skript	<p>Folien auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Altes Skript auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Weitere Texte auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p>
Literatur	<p>Didaktische Software auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>J. Bear, <i>Hydraulics of Groundwater</i>, McGraw-Hill, New York, 1979</p> <p>P.A. Domenico, F.W. Schwartz, <i>Physical and Chemical Hydrogeology</i>, J. Wilson & Sons, New York, 1990</p> <p>W. Kinzelbach, R. Rausch, <i>Grundwassermodellierung</i>, Gebrüder Bornträger, Stuttgart, 1995</p> <p>Krusemann, de Ridder, <i>Untersuchung und Anwendung von Pumpversuchen</i>, Verl. R. Müller, Köln, 1970</p> <p>G. de Marsily, <i>Quantitative Hydrogeology</i>, Academic Press, 1986</p>

►►► Umweltchemie/Ökotoxikologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0225-00L	Organische Chemie	W	2 KP	2V	W. Angst, G. G. G. Manzardo
Kurzbeschreibung	<p>Grundlagen der Organischen Chemie. Der Begriff der Isomerie wird ausführlich erläutert. Beschreibende Chemie einiger Naturstoffklassen: Glyceride, Peptide, Saccharide. Reaktionemechanismen in der Organischen Chemie: Substitutionen, Additionen, Eliminationen, Kondensationen. Biosynthese von Terpenen</p>				
Lernziel	<p>Dieser Kurs baut auf die Grundkurse Chemie I und II auf. Die Studierenden sind in der Lage, Isomere (Konstitutions- und Stereoisomere) zu unterscheiden und in Reaktionen die Bildung von Isomeren abzuschätzen. Bei vorgegebener Zahl von Aminosäuren sind die Studierenden in der Lage, die Konstitutionen aller theoretisch möglichen Peptide anzugeben. Ebenso sind sie in der Lage, aus der Kurzschreibweise eines Peptids die entsprechende Konstitutionsformel aufzuschreiben. Die AbsolventInnen des Kurses wissen Bescheid über die sn-Bezeichnung bei Glyceriden und sind über die Isomerieverhältnisse bei Mono-, Di- und Triglyceriden im Bilde. Die Studierenden sind in der Lage, die verschiedenen Kondensationsprodukte zweier Monosaccharide zu Disacchariden mittels Haworth-Projektionen aufzuzeichnen. Die grundlegenden Reaktionsmechanismen in der organischen Chemie sind den Studierenden bekannt. Sie sind in der Lage, einfachere biochemische Reaktionen zu verstehen und zu formulieren. Sie wissen Bescheid über die Grundlagen der Biosynthese von Terpenen.</p>				

Inhalt	Isomerie (Konstitutionsisomerie, Stereoisomerie) Beschreibende Chemie von Naturstoffen (Glyceride, Peptide, Saccharide) Reaktionsmechanismen (Substitutionen, Additionen, Eliminationen, Kondensationen) Anwendungen: Citrat-cyclus, Glyoxylat-cyclus Biosynthese von Terpenen				
Literatur	Hart, Crane und Hart, Organische Chemie, Wiley.				
701-0212-00L	Stoffwechsel von Mikroorganismen	W	1 KP	1V	H. Bürgmann
Kurzbeschreibung	Einführung in die zentralen Energiestoffwechselfvorgänge der Prokaryonten. Redoxreaktionen und Energetik. Abbau von organischen Verbindungen durch anaerobe Atmung: Denitrifikation, Sulfatreduktion, Eisen/Manganreduktion. Methanogenese und Methanoxidation. Chemolithotrophe Stoffwechselwege: Nitrifikation, Anammox, Schwefeloxidation. Gärungen. Zusammenspiel der Prozesse in Nährstoffkreisläufen.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse der grundlegenden Stoffwechselfvorgänge in Mikroorganismen und Verständnis der funktionellen Zusammenhänge. Ziel ist es die Grundlagen zum Verständnis mikrobieller Aktivität in der Umwelt wie auch in Medizin und Biotechnologie zu vermitteln. Wir vertiefen dabei die in der Vorlesung Mikrobiologie vermittelten Grundlagen zum Thema mikrobieller Stoffwechsel.				
Inhalt	Grundprinzipien des Stoffwechsels. Atmungskette. ATP-Synthese. Anaerober Stoffwechsel. Anaerobe Atmungen. Gärungen. Chemolithotropher Stoffwechsel. Schwefel und Stickstoff-Metabolismus.				
Skript	Kommentierte Folien werden zum Download bereitgestellt.				
Literatur	Die Vorlesung basiert auf: Brock, Biology of Microorganisms (12th edition); Dworkin, The Prokaryotes (available online)				
529-0051-00L	Analytische Chemie I	W	3 KP	3G	D. Günther, M.-O. Ebert, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circular dichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afolter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntschi N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				
701-0201-00L	Einführung in die organische Umweltchemie und Umweltanalytik	W	5 KP	4G	K. McNeill, M. Sander
Kurzbeschreibung	Wichtige organische Umweltschadstoffe werden vorgestellt. Die für das Verständnis des Umweltverhaltens solcher Schadstoffe benötigten physikalisch-chemischen Grundlagen werden vermittelt und in Übungen vertieft. Die wichtigsten analytischen Methoden für die qualitative und quantitative Bestimmung von organischen Schadstoffen in Umweltproben werden besprochen.				
Lernziel	Die Studierenden können - die wichtigsten Klassen von umweltrelevanten anthropogenen Chemikalien nennen und erkennen. - die wichtigsten Prozesse, die das Umweltverhalten organischer Schadstoffe bestimmen, auf Basis physikalisch-chemischen Grundlagen erklären. - grundlegende Methoden der Spurenanalytik organischer Schadstoffe in Umweltproben benennen. - experimentelle Methoden zur Bestimmung substanzspezifischer Eigenschaften vorschlagen. - aufgrund der chemischen Struktur die für das Umweltverhalten einer Verbindung relevanten Prozesse identifizieren - publizierte Arbeiten und Daten kritisch beurteilen				
Inhalt	- Überblick über die wichtigsten Klassen von umweltrelevanten organischen Schadstoffen - Molekulare Interaktionen welche das Verteilungsverhalten (Adsorption- und Absorptionsprozesse) von organischen Verbindungen zwischen verschiedenen Umweltphasen (gas, flüssig, fest) bestimmen - Physikalisch-chemische Eigenschaften (Dampfdruck, Wasserlöslichkeit, Luft-Wasser-Verteilungskonstante, org. Lösemittel-Wasser-Verteilungskonstanten, etc.) und Verteilungsverhalten von organischen Verbindungen zwischen umweltrelevanten Phasen (Luft, Aerosole, Boden, Wasser, Pflanzen) - Grundlagen der qualitativen und quantitativen Spurenanalytik von organischen Schadstoffen in Umweltproben (Anreicherung, Trennung (Chromatographie), Detektion, Identifikation) - Chemische Transformationsreaktionen von organischen Schadstoffen in aquatischen und terrestrischen Systemen (Reaktion mit Nukleophilen, inkl. Hydrolyse, Elimination, Addition)				
Skript	Es wird ein Skript abgegeben				
Literatur	Schwarzenbach, R.P., P.M. Gschwend, and D.M. Imboden. Environmental Organic Chemistry. 2nd Ed. Wiley, New York, 1313 pp. (2003) Goss, K.U. and Schwarzenbach, R.P. (2003). "Rules of thumb for assessing equilibrium partitioning of organic compounds-success and pitfalls", Journal of Chemical Education, 80, 4, 450-455.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung richtet sich nicht nur an jene Studierenden, welche sich später chemisch vertiefen wollen, sondern ausdrücklich auch an alle jene, welche sich mit der Problematik von organischen Schadstoffen in der Umwelt vertraut machen wollen, um dieses Wissen in anderen Vertiefungen anzuwenden				
701-0297-00L	Angewandte Ökotoxikologie	W	2 KP	2V	K. Fent
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Ökotoxikologie und ihre Anwendung auf Umweltprobleme stehen im Zentrum. Grundlegende Konzepte der Wirkung von Chemikalien von der molekularen bis zur Ökosystem-Ebene werden ebenso betrachtet, wie ihre Anwendung in aktuellen Fallbeispielen. Dabei werden toxikologisch relevante Effekte besprochen, insbesondere die Wirkungen hormonaktiver Stoffe.				

Lernziel	In dieser Vorlesung werden Grundlagen der Ökotoxikologie betrachtet und diese für die Betrachtung praktischer Umweltprobleme angewendet. Dabei geht es um das Verständnis grundlegender Konzepte der Wirkung von Chemikalien auf Ökosysteme und deren Anwendung auf die Beurteilung von Schadstoffen und ihren ökotoxikologischen Wirkungen. Neben der Risikoanalyse von Schadstoffen und belasteten Standorten werden schwergerichtet die ökotoxikologischen Auswirkungen betrachtet. Im Weiteren werden Kenntnisse über die ökotoxikologische Fallbeispiele von Schadstoffen und Untersuchungsmethoden erläutert. Dabei werden besonders auch hormonaktive Stoffe und ihre Auswirkungen betrachtet.
Inhalt	Einige Grundlagen der Ökotoxikologie. Grundlegende Konzepte: Bioverfügbarkeit; Schicksal von Umweltchemikalien in Organismen; Toxikologische Wirkungen auf molekularer, zellulärer Individual-, Populations- und Ökosystem-Ebene. Wirkungsmechanismen bei Pflanzen und Tieren. Methoden der Ökotoxikologie in der Praxis bei einzelnen Organismen und Modell-Ökosystemen. Aquatische und terrestrische Ökotoxikologie: Konzepte und Praxis. Umweltrisikobewertung von Chemikalien und kontaminierten Standorten aufgrund ökotoxikologischer Betrachtungen. Bioakkumulation von Chemikalien. Fallstudien zu kritischen Umweltchemikalien und kontaminierten Umweltsystemen. Hormonaktive Stoffe und ihre Auswirkungen.
Skript	Hochschullehrbuch von K. Fent "Ökotoxikologie. Umweltchemie-Toxikologie-Ökologie" (Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2007).
Literatur	Fent K. Ökotoxikologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2007. Bätscher R, Studer C. Fent K. Stoffe mit endokriner Wirkung in der Umwelt. Buwal Schriftenreihe No. 308. Bern, 1999.

►►► Umweltbiomedizin

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0151-00L	Anatomie I und Physiologie I	W	6 KP	4V	C. Spengler , M. Flück, L. Slomianka, N. Wenderoth, D. P. Wolfer
Kurzbeschreibung	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie von Geweben, der embryonalen und postnatalen Entwicklung, der Grundbegriffe der Pathologie, des Nervensystems, der Muskulatur, des Herz/Kreislauf-Systems und der Atmung.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis pathophysiologischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt einen kurzgefassten Überblick über die menschliche Anatomie, Physiologie und allgemeine Pathologie				
	Anatomie u. Physiologie I (HS): Grundbegriffe der Zell- und Gewebelehre, der Embryologie, der allgemeinen Pathologie; Nervensystems, Muskulatur, Herz-Kreislaufsystem und Atmungssystem				
	Anatomie und Physiologie II (FS): Verdauungs-System, endokrine Organe, Niere/Harnwege, Haut, Thermoregulation, Immunologie, Sinnesorgane, Geschlechtsorgane, Schwangerschaft, Geburt,				
Skript	"Wolfer, Rhyner, Sebele und Müntener: "Anatomie und Physiologie"; http://www.dpwolfer.ch "				
Literatur	Anatomie: Schiebler TH, Korf H-W: Anatomie (10. vollständig überarbeitete Auflage) Steinkopff / Springer, Heidelberg 2007 Martini FH, Timmons MJ, Tallitsch RB. Human Anatomy 6th edition, Pearson, San Francisco 2008, (7. Auflage Juli 2011) Physiologie: Schmidt/Lang/Heckmann: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg (31. Auflage)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: 1. Jahr, naturwissenschaftlicher Teil				
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius , M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0317-00L-H13/default.aspx Username: D\NETZ Username" Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
752-6001-00L	Introduction to Nutritional Science	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann , C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Mikro- und Makronährstoffe. Mikronährstoffe umfassen fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Makronährstoffe umfassen Proteine, Fett und Kohlenhydrate. Der Kurs umfasst die Bereiche Verdauung, Bioverfügbarkeit, Metabolismus und Ausscheidung sowie die Kontrolle der Energie Homöostase.				
Lernziel	Einführung der Studenten in die Bereiche Makro- und Mikronährstoffe im Bezug auf Ernährung und Metabolismus.				
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile unterteilt. Die Vorlesungen zu Mikronährstoffen werden von Prof. Zimmermann, die Vorlesungen zu Makronährstoffen werden von Prof. Wolfrum gegeben. Der Bereich Mikronährstoffe umfasst fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Der Bereich Makronährstoffe dient der Einführung in die grundlegenden Aspekte der Nahrungswissenschaften in Bezug auf Proteine, Kohlenhydrate und Fette. Die Nährstoffe werden im Hinblick auf Verdauung, Absorption und Metabolismus besprochen. Spezielle Aspekte der Homöostase und Homeorhese werden ebenfalls behandelt.				
Skript	Es gibt kein Skript, die Powerpoint Präsentationen werden zur Verfügung gestellt.				

- Literatur Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen
 UTB Ulmer, Stuttgart, 4. überarb. Ausgabe 2004
 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369
- Garrow JS and James WPT: Human Nutrition and Dietetics
 Churchill Livingstone, Edinburgh, 11th rev. ed. 2005
 ISBN-10: 0443056277; ISBN-13: 978-0443056277

►►► Ökologie und Naturschutz

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0405-00L	Binnengewässer: Konzepte und Methoden für ein nachhaltiges Management	W	3 KP	2G	A. Peter, C. Scheidegger
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die global wichtigsten Binnengewässer-Ökosysteme, ihre grundlegenden ökologischen Eigenschaften, sowie ihre anthropogenen Beeinflussungen und Veränderungen behandelt. Anhand von Fallbeispielen werden Konzepte und Methoden zum nachhaltigen Management vorgestellt und diskutiert.				
Lernziel	Grundlagen zur Funktionsweise der wichtigsten Binnengewässer-Ökosysteme Grundlagen des nachhaltigen Managements aquatischer Ökosysteme Anwendung dieser Prinzipien auf Fallbeispiele Kritische Analysen, Organisation in Diskussionsgruppen				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Globaler Zustand der Binnengewässer und Entwicklungen 2. Globale Wasserkonflikte 3. Stauhaltungen und downstream Effekte 4. Restwasser und Schwall-Sunk Management, Thermische Verunreinigung 5. Renaturierung von Fließgewässern 6. Interessenskonflikte bei Renaturierung: Trinkwasser, Hochwasserschutz und Biodiversität 7. Feuchtgebiete 8. Management urbaner Gewässer, wasserbürtige Krankheiten 9. Gewässerschutz und gesetzliche Grundlagen 10. Invasion ortsfremder Arten und Biodiversität 11. Europäische Wasserrahmenrichtlinie 				
Skript	themenspezifische Unterlagen werden verteilt und auf http://www.eawag.ch/forschung/surf/teaching/management_as/index zugänglich gemacht.				
Literatur	Literaturlisten zu den Fallbeispielen werden abgegeben und auf http://www.eawag.ch/forschung/surf/teaching/management_as/index zugänglich gemacht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Grundvorlesungen der Ökologie der ersten 4 Sem. Die Studierenden organisieren sich in Diskussionsgruppen. Am Schluss findet eine schriftliche Semesterprüfung statt.				
701-0305-00L	Ökologie der Wirbeltiere	W	2 KP	2G	W. Suter, J. Senn
Kurzbeschreibung	Der Kurs gibt einen Überblick über Ökologie und Naturschutzbiologie der Vögel und Säugetiere. Wichtige Konzepte aus Physiologie, Verhaltensökologie, Populationsbiologie, Biogeographie und Community Ecology werden bezüglich der Anwendung in Schutz und Nutzung diskutiert. Neben dem globalen Blickwinkel wird ein Schwergewicht auf die mitteleuropäische Fauna und ihre Dynamik gelegt.				
Lernziel	Die Teilnehmenden kennen wichtige Themen der Tierökologie, wie sie vor allem für Vögel und Säugetiere Geltung haben. Sie sind in der Lage, Verbindungen zwischen theoretischen Konzepten und beobachtbaren ökologischen Phänomenen herzustellen, und sie vor einem evolutionsbiologischen Hintergrund zu interpretieren. Damit können sie wichtige angewandte Aspekte zu Schutz und Nutzung von Tieren beurteilen, wie z.B. der Einfluss von grösseren Prädatoren auf Beutetiere oder von Herbivoren auf Vegetation, oder die Auswirkungen von Bejagung, Landschaftsveränderungen und anderen anthropogenen Einflüssen auf Tierpopulationen. Sie verstehen die biogeographischen Eigenheiten der mitteleuropäischen Wirbeltierfauna und ihre Dynamik in Raum und Zeit.				
Inhalt	Der Kurs bewegt sich inhaltlich um die Schwerpunktthemen Ernährung und Ressourcennutzung, Raumnutzung und Wanderverhalten, Fortpflanzung, Populationsdynamik, Konkurrenz und Prädation, Biodiversität und Verbreitung, sowie die Dynamik der mitteleuropäischen Fauna. Ein wichtiges Anliegen ist die Verknüpfung der Theorie mit praktischen Fragen rund um Gefährdung, Schutz und Nutzung von Wildtierpopulationen. In der ersten Hälfte wird der Blickwinkel global sein, in der zweiten steht stärker die Fauna Mitteleuropas und speziell der Alpen im Mittelpunkt. Artenkenntnisse werden im Kurs nicht vermittelt, doch wird darauf geachtet, dass die Themen die gesamte taxonomische Breite der einheimischen Vögel und Säugetiere abdecken. Es wird erwartet, dass die Studierenden während des Kurses eine wissenschaftliche Arbeit lesen und im Plenum vorstellen. Es werden zudem 2 freiwillige Exkursionen an Wochenenden während des Semesters angeboten: in den Nationalpark (Sa 6.- So 7.Okt.) und in ein Wasservogelgebiet (Sa 15.Dez.). Einschreibung in der ersten Semesterstunde.				
Skript	Programm (WS: W. Suter, JS: J. Senn): 23.9.2013 - Vögel und Säugetiere: Gemeinsamkeiten & Unterschiede, Physiologie (WS) 30.09. - Ernährung I: Nahrung, Metabolismus (WS) 7.10. - Ernährung II: Herbivorie, Foraging 14.10. - Fortpflanzung (WS) 21.10. - Das Tier im Raum (WS) 28.10. - Populationsdynamik (WS) 4.11. - Prädation (WS) 11.11. - Konkurrenz (JS) 18.11. - Biogeographie der Vögel und Säuger Mitteleuropas (JS) 25.11. - Rezente Dynamik in der Fauna Mitteleuropas (JS) 2.12. - Herbivoren als Landschaftsgestalter (JS) 9.12. - Nutzung von Säugern und Vögeln (JS) 16.12. - Naturschutzbiologie ausgewählter Arten (WS/JS)				
Literatur	Ein Skript (ca. 140 S.) wird erhältlich sein (ca. 15 CHF). Weiterführende Literatur wird im Skript erwähnt; Publikationen zum Vorstellen werden bei Bedarf abgegeben. Relevante Bücher (freiwillige Lektüre) zum Kurs sind: - Sinclair, A.R.E., Fryxell, J.M. & Caughley, G. 2006. Wildlife Ecology, Conservation, and Management. 2nd ed. Blackwell Publishing, Malden. - Boitani, L. & Fuller, T. editors. 2000. Research Techniques in Animal Ecology: Controversies and Consequences. Columbia University Press.				

►►► Methoden der statistischen Datenanalyse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0105-00L	Mathematik VI: Angewandte Statistik für Umweltnaturwissenschaften	W	3 KP	2G	U. Brändle, M. Kalisch, L. Meier
Kurzbeschreibung	Statistische Verfahren aus aktuellen Publikationen der Umweltnaturwissenschaften werden vorgestellt und angewendet. Die Teilnehmenden können Methoden nachvollziehen und beschreiben, Datensätze bereinigen, diese mit Softwarepaketen analysieren und in geeignete Darstellungsformen bringen. Sie können Stärken und Schwächen behandelte Verfahren für gegebene Anwendungsgebiete beschreiben.				
Lernziel	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - geeignete statistische Methoden für die Datenanalyse in ihrem Fachgebiet nutzen. - Datensätze mit Hilfe von explorativen Methoden charakterisieren. - Datensätze auf ihre Tauglichkeit für die Beantwortung einer gegebenen Fragestellung prüfen, für den Import in ein Statistikprogramm aufbereiten und die Analyse durchführen. - statistische Auswertungen interpretieren und für Präsentationen und Publikationen grafisch aufbereiten. - Grundlagen von statistischen Methoden in aktuellen Papers beschreiben. 				
Inhalt	Statistische Methoden: Regression; Varianzanalyse; Gruppenanalysen, -vergleiche (z.B. mit Linear/Mixed Models); Fragebogenstatistik; Robuste einfache Tests				
Voraussetzungen / Besonderes	Werkzeuge: Explorative Datenanalyse für Hypothesenbildung ; Auswahlverfahren für geeignete Tests; Datenaufbereitung (Excel -> R; Data_Cleaning); graphische Darstellung von Resultaten; Statistische Verfahren in Publikationen erkennen; Besuch von "Mathematik IV: Statistik" oder vergleichbare Lehrveranstaltung				
401-6215-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part I)	W	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. Topics covered are data generation and selection, graphical and basic statistical functions. Creating simple functions, basic types of objects.				
Lernziel	Note: This lecture is complemented and extended by Part II which runs during the second part of the semester and can be taken independently. The students will be able to use the software R efficiently for (simple) data analysis.				
Inhalt	The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with emphasis on statistics and graphics. Learning R also means to learn the programming language R - on very rudimentary level. Part I of the course covers the following topics: <ul style="list-style-type: none"> - What is R? - R Basics: reading and writing data from/ to files, creating vectors & matrices, selecting elements of dataframes, vectors and matrices, arithmetics; - Types of data: numeric, character, logical and categorical data, missing values; - Simple (statistical) functions: summary, mean, var, etc., simple statistical tests; - Writing simple functions; - Introduction to graphics: scatter-, boxplots and other high-level plotting functions, embellishing plots by title, axis labels, etc., adding elements (lines, points) to existing plots. The course emphasizes practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org Note: This lecture is complemented and extended by Part II which runs during the second part of the semester and can be taken independently.				
Skript	see link				
Literatur	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/manuals/R-intro.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	Much of the lecture resources will be provided via the Ilias web learning environment. Please do login (with your ETH (or other University) username+password) at https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_10891&lient_id=ilias_lda choosing the course "Using R for Data Analysis and Graphics". The same Ilias web page also serves for the second more advanced part of the course.				
401-6217-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part II)	W	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. Topics are data generation and selection, graphical functions, important statistical functions, types of objects, models, programming and writing functions.				
Lernziel	Note: This part builds on "Using R... (Part I)", but can be taken independently if the basics of R are already known. The students will be able to use the software R efficiently for data analysis.				
Inhalt	The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with emphasis on statistics and graphics and is based on the command language S. Part 2 of the course builds on part 1 and covers the following additional topics: <ul style="list-style-type: none"> - More on graphics: saving graphics to files, controlling the visual appearance of graphics; - More on statistics: probability distribution and random number generation; - Elements of the R language: control structures (if, else, loops), lists, overview of R objects, attributes of R objects; - More on R functions; - Applying functions to elements of vectors, matrices and lists; - Object oriented programming with R: classes and methods; - Tailoring R: options - Extending basic R: packages The course emphasizes practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org				
Skript	see link				

Literatur	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/manuals/R-intro.pdf				
	We recommend the full two part lecture notes including "Using R .. (part 1)", available at the Ilias web page http://ilias.let.ethz.ch/ .				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of R equivalent to "Using R .. (part 1)" (= 401-6215-00L) is a prerequisite for this course.				
	Much of the lecture resources will be provided via the Ilias web learning environment. If you have not already registered for part 1 of the course, please do login (with your ETH/University username+password) at https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_10891&lient_id=ilias_lda choosing the course "Using R for Data Analysis and Graphics"				
	Students who already received 2 ECTS credits for the former course unit 401-6215-00L (Autumn Semester 2010) are not eligible for additional credits for this course unit.				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies.				
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.				
	In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				
	401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
701-1671-00L	Sampling Techniques for Forest Inventories	W	3 KP	2V	D. Mandallaz
Kurzbeschreibung	Introduction to design and model assisted sampling theory for finite populations as well as to the infinite population model for forest inventory. Two-phase to-stage forest inventories with simple or cluster sampling. Introduction to geostatistical estimation procedures (Kriging) and transect sampling. Discussion of a case study and presentation of the Swiss National Inventory.				
Lernziel	Students should have a good understanding of the concepts of general sampling theory in a modern framework. They should also master the specific problems arising in forest inventory and be able, if necessary, to read more specialized books or research papers.				
Inhalt	Inclusion probabilities. Horwitz-Thompson estimates. Simple random sampling. Stratified sampling. PPS sampling and multi-stage sampling. Model assisted procedures. Formalism of sampling theory in forest inventory. One-phase simple and cluster sampling schemes. Two-phase two-sampling schemes. Model-dependent and model assisted procedures. Geostatistics and Kriging. Case Study. Optimal sampling schemes. The Swiss National Forest Inventory. Transect sampling				
Skript	Sampling techniques for forest inventories, Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. A free electronic copy of the book is also available. A PDF file of parts of the book will be mailed to the participants				
Literatur	Sampling methods for multiresource forest inventory. H.T. Schreuder, T.G. Gregoire, G.B. Wood, 1993, Wiley. Model assisted survey sampling. C.E. Särndal, B. Swenson, J. Wretman, 2003, Springer. Sampling methods, remote sensing and GIS multisource forest inventory M. Köhl, S. Magnussen, M. Marchetti, 2006, Springer. Sampling techniques for forest inventory, Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. T.G. Gregoire, H.T. Valentine. Sampling strategies for natural resources and the environment, Chapman and Hall.				

Voraussetzungen / A simulation software will be used throughout the lectures to illustrate the theoretical developments. Upon request a half day field
Besonderes demonstration can be organized at the WSL outside the lecture time. A repetitorium for the exam is also offered.

►►► Bodenkunde

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0533-00L	Bodenchemie	W	3 KP	2G	R. Kretzschmar, D. I. Christl
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs behandelt chemische und biogeochemische Prozesse in Böden und deren Einfluss auf das Verhalten und Kreisläufe von Nähr- und Schadstoffen in terrestrischen Systemen. Konzeptionelle Ansätze zur quantitativen Beschreibung der Prozesse werden eingeführt.				
Lernziel	Verständnis wichtiger chemischer Eigenschaften und Prozesse in Böden, und wie sie das Verhalten (z.B. chemische Bindungsform, Bioverfügbarkeit, Mobilität) von Nährstoffen und Schadstoffen beeinflussen.				
Inhalt	Wichtige Themen sind die Struktur und Eigenschaften von Tonmineralen und Oxiden, die Chemie der Bodenlösung, Gasgleichgewichte, Ausfällung und Auflösung von Mineralphasen, Kationenaustausch, Oberflächenkomplexierung, Chemie der organischen Substanz, Redoxreaktionen in überfluteten Böden, Bodenversauerung und Bodenversalzung.				
Skript	Handouts in der Vorlesung.				
Literatur	- Ausgewählte Kapitel aus: Encyclopedia of Soils in the Environment, 2005. - Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Second edition, Academic Publishers, 2002.				
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	W	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen, um die physikalischen Bodeneigenschaften zu charakterisieren und auf verschiedenen Grössenskalen Massen- und Energieflüsse zu quantifizieren. In die Analyse der hydrologischen Prozesse im Boden werden der Einfluss der Pflanzen und die Wechselwirkung zwischen Land und Atmosphäre miteinbezogen.				
Lernziel	Die Studierenden können - den Aufbau und die Eigenschaften von Wasser-ungesättigten Böden charakterisieren. - die treibenden Kräfte und die daraus resultierenden Wasser-, Stoff- und Wärme-flüsse berechnen - besprochene Messmethoden und Theorien zur Analyse hydrologischer Daten anwenden und Experimente durchführen und interpretieren - die Zusammenhänge zwischen den untersuchten bodenphysikalischen Prozessen und wichtigen Problemen der Bodennutzung (z.B. Verschmutzung von Trinkwasser) erkennen und beschreiben				
Inhalt	Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance. Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity new addition Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics: Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement. Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method. Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties. Midterm exam Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation. Part 3 - Use of Hydrus-2D model for simulation of unsaturated flow in 1-D and 2-D domains (http://www.pc-progress.cz/Fr_Hydrus.htm) Meeting in computer laboratory Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation. Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance. Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation. Additional topics: Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications. Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.				
Skript	Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (2009 edition) (available at the beginning of the semester) http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology				
Literatur	Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel				
Voraussetzungen / Besonderes	E-Learning Angebot (http://www.ito.ethz.ch/filep): Video-clips der Vorlesungsexperimente, virtuelle Experimente zum Ueben und Textinweise (Skript).				
651-3525-00L	Ingenieurgeologie	W	3 KP	3G	S. Löw
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung behandelt in einem ersten Block die geologisch-geotechnische Charakterisierung und das Verhalten der Locker- und Festgesteine, sowie die Ermittlung der entsprechenden Eigenschaften in Feld- und Laborversuchen. Anschliessend werden diese Grundlagen auf Problemstellungen im Grundbau, Untertagebau und geologische Naturgefahren angewendet.				
Lernziel	Kennenlernen und Anwenden der Grundlagen der Ingenieurgeologie in Lockergesteinen und Fels.				

Inhalt	Klassifikation von Lockergesteinen, bodenmechanische Gesteinskennwerte und ihre Ermittlung. Spannungen, Setzungen und Grundbrüche in Lockergesteinen. Geotechnische Kennwerte von Diskontinuitäten und Störzonen und ihre Ermittlung. Massstabeffekte, Verhalten und Klassifikation von Festgesteinen. Natürliche Spannungen, Spannungsumlagerungen und Spannungsmessungen in Festgesteinen. Stabilität von Böschungen und in Locker- und Festgesteinen. Eigenschaften und mechanische Prozesse von Locker- und Festgesteinen im Untertagebau. Geologische Massenbewegungen.
Skript	Skriptum und Übungsaufgaben stehen als Download zur Verfügung (unter Kursunterlagen).
Literatur	PRINZ, H. & R. Strauss (2006): Abriss der Ingenieurgeologie. - 671 S., 4. Aufl., Elsevier GmbH (Spektrum Verlag). CADUTO, D.C. (1999): Geotechnical Engineering, Principles and Practices. 759 S., 1. Aufl., (Prentice Hall) LANG, H.-J., HUDER, J. & AMMAN, P. (1996): Bodenmechanik und Grundbau. Das Verhalten von Böden und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte. - 320 S., 5. Aufl., Berlin, Heidelberg etc. (Springer). HOEK, E. (2007): Practical Rock Engineering - Course Notes. http://www.rocsience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp HUDSON, J.A. & HARRISON, J.P. (1997): Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles. - 444 S. (Pergamon).

►► Modul Technik und Planung

►►► Raumentwicklung und Raumplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0951-00L	GIST - Einführung in die räumlichen Informationswissenschaften und -technologien	W	5 KP	4G	M. A. M. Niederhuber, S. Salvini
Kurzbeschreibung	Im Kurs werden theoretische Grundlagen und Konzepte der Geoinformationssysteme (GIS) vermittelt und mit der Software ArcGIS umgesetzt. Die LV gliedert sich in einen Vorlesungsteil, ergänzt durch ausgewählte Kapitel im Selbststudium (e-Learning) sowie einen praktischen Übungsteil. Die Studierenden sind nach Abschluss in der Lage, selbstständig einfache, reale GIS-Probleme zu lösen.				
Lernziel	Die Studierenden können - theoretische und konzeptionelle Grundlagen von Geographischen Informationssystemen (GIS) erläutern. - alltägliche GIS-Arbeiten mit einer kommerziellen Software an Praxis-Beispielen selbst durchführen.				
Inhalt	Im Rahmen des Kurses werden folgende Themen behandelt: - Was ist ein GIS? Was sind räumliche Daten? - Die Abbildung der Realität mittels räumlichen Datenmodellen: Vektor, Raster, TIN - Die 4 Phasen der Datenmodellierung: Räumliches, konzeptionelles, logisches und physikalisches Modell - Grundlegende Konzepte von Datenbank-Management-Systeme und Geodatenbanken - Möglichkeiten der Datenerfassung - Referenzrahmenwechsel - Räumliche Analyse I: Abfrage und Manipulation von Vektordaten - Räumliche Analyse II: Operatoren und Funktionen mit Rasterdaten - Digitale Höhenmodelle und daraus abgeleitete Produkte - Prozessmodellierung mit Vektor- und Rasterdaten - Präsentationsmöglichkeiten räumlicher Daten				
Literatur	Ein Vorlesungstermin ist für eine Exkursion oder Gastvortrag reserviert; Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire, David W. Rhind (2010): Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Son, Ltd. Chichester. Norbert Bartelme (2005): Geoinformatik - Modelle, Strukturen, Funktionen. Springer Verlag. Heidelberg. Ralf Bill (1999): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 1. Hardware, Software und Daten. Wichmann Verlag. Heidelberg. Anmerkung: Neuauflage seit Langem geplant; Ralf Bill (1999): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 2. Analysen, Anwendungen und neue Entwicklungen. Wichmann Verlag. Heidelberg. Anmerkung: Neuauflage seit langem geplant; GI GEOINFORMATIG GmbH (Hrsg.) (2011): ArcGIS 10 - das deutschsprachige Handbuch für ArcView und ArcEditor. Wichmann Verlag. Heidelberg.				
Voraussetzungen / Besonderes	Aufgrund der Größe des verfügbaren EDV-Schulungsraumes ist die Teilnehmerzahl auf 80 Studierende beschränkt! Für die Übungen werden die Studierenden auf verschiedene Zeitfenster aufgeteilt. Pro Zeitfenster können maximal 20 Studierende betreut werden.				

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

►►► Erneuerbare Energien

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

529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
	<i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				

701-0967-00L	Projektentwicklung im Bereich erneuerbarer Energien	W	2 KP	2G	R. Rechsteiner, A. Appenzeller, A. Wanner
Kurzbeschreibung	Rahmenbedingungen und Umsetzung von Projekten im Geschäftsfeld der erneuerbaren Energien. Sie lernen konkrete Geschäftsmodelle unterschiedlicher Investoren in verschiedenen Technikfeldern kennen. Gruppenübungen anhand von Beispielen mit Projekten in den Bereichen Wind, Wasserkraft, Geothermie und Solarenergie (PV). Anleitung durch Experten mit langjähriger Projekterfahrung.				
Lernziel	Überblick über die regulativen, rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Anforderungen an erneuerbare-Energien-Projekte Anwendung in Form von konkreten Projekt-Beispielen in Gruppen Erkennen von Chancen und Risiken bei erneuerbare-Energien-Projekten				
Inhalt	Geschäftsmodelle unterschiedlicher Investoren Einführung in Markt-Trends, Marktstrukturierung, technologische Trends und in die Regulierung von erneuerbaren Energien in der Schweiz und im EU-Strombinnenmarkt Notwendige Rahmenbedingungen für die Wirtschaftlichkeit von Projekten Konkrete Projektentwicklung: Beispiele aus den Bereichen <ul style="list-style-type: none"> - Windenergie, - Wasserkraft, - Photovoltaik, - Geothermie Due diligence, Länderassessment. Programm: http://www.rechsteiner-basel.ch/Lehrmittel.27.0.html				
Skript	Unterrichtsmaterial wird abgegeben (auf deutsch) special frames: http://www.rechsteiner-basel.ch/Lehrmittel.27.0.html				
Literatur	Longlist: http://www.rechsteiner-basel.ch/uploads/media/edoc_literaturliste_1210.xlsx besonders empfohlen: REN21 Renewables 2011: GLOBAL STATUS REPORT Mit einer grünen Anlage schwarze Zahlen schreiben Renewable Energy World: Market Status (subscription - gratis - erforderlich) Ryan Wiser and Mark Bolinger: 2010 Wind Technologies Market Report, Lawrence Berkeley National Laboratory June 2011, Report Summary Links dazu: siehe Longlist oben				
Voraussetzungen / Besonderes	Zum Zweck der Gruppenübungen mit Präsentation wird die Teilnehmerzahl auf 30 Studierende beschränkt. Für die Übungen werden Gruppen gebildet.				

►► Einzelfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0842-00L	Programmieren und Problemlösen	W	3 KP	2V+1U	keine Angaben
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Einführung in die Programmierung in einer aktuellen Programmiersprache (Java) mit Fokus auf Anwendungen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden befähigen, Probleme mit eigenen Computer-Programmen zu lösen. Insbesondere sind sie mit Syntax und Bedeutung der Programmiersprache Java vertraut und können eigene Programme schreiben und bestehende Programme verstehen und verändern. Sie sind mit den Konzepten der Objektorientierung und generischen Programmierung (Templates) soweit vertraut, dass sie Programmbibliotheken nutzen können. Darüberhinaus haben sie Grundkenntnisse im Entwurf von effizienten Algorithmen, d.h. sie können für einfache, klar formulierte Problemstellungen einen effizienten Algorithmus finden, und diesen in Java implementieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> - Einsatz von Informatikmitteln (252-0839-00) - Anwendungsnahe Programmieren mit MATLAB (252-0840-01) 				

051-0159-00L	Urban Design I	W	1 KP	2V	H. Klumpner, A. Brillembourg
Kurzbeschreibung	The lecture series will introduce tools for reading contemporary urban conditions, urban models and operational modes. Urban development will be deciphered, presented as operational tools, extracted from cities where they have been tested and became exemplary samples, most relevant for providing the understanding of how urban landscape has taken shape as well as inspiration for future practice.				

Lernziel	How can a glossary of tools be used as a basis for reading cities and recognizing in them current trends and urban phenomena? The lectures series will produce a glossary of operational urban tools with collected urban knowledge that provides students with an 'improvised' manual to navigate theories. Urban Stories is a lecture series that aims to amplify your repertoire of urban instruments and empowers you to read cities and to critically reflect on the urban environment. This year's lecture course will approach a series of case studies, employing an analytical, research-based model for crosscutting scale, political, economical and social components. Through this lens, and with our toolbox, we aim to tell the fundamental story of our cities from today and provide information, analysis and knowledge to help students prepare for justifiable own contributions and interventions in the future.
Inhalt	How did cities develop into the cities we live in now? Which urban plans, instruments, visions, political decisions, economic reasonings, cultural inputs and social organization have been used to operate in urban settlements in specific moments of change? Which cities are exemplary in illustrating how these instruments have been implemented and how they have shaped urban environments? Can these instruments be transcribed into urban operational tools that we recognize within existing tested cases in contemporary cities across the globe? Urban form cannot be reduced to the physical space. Cities are the result of social construction, under the influence of technologies, ecology, culture, the impact of experts and accidents. Urban unconcluded processes respond to political interests, economic pressure, cultural inclinations, along with the imagination of architects and planners and the informal powers at work in complex adaptive systems. Current urban phenomena are the result of an urban evolution. The facts stored in urban environments include contributions from its entire lifecycle. That is true for the physical environment, but also for non-physical aspects, the imaginary city that exists along with its potentials and problems and with the conflicts that have evolved over time. Knowledge and understanding along with a critical observation of the actions and policies are necessary to understand the diversity and instability present in the contemporary city and to understand how urban form evolved to its current state. This lecture series will introduce urban knowledge and the way it has introduced urban models and operational modes within different concrete realities, therefore shaping cities. Urban knowledge will be translated into operational tools, extracted from cities where they have been tested and become exemplary samples, most relevant for providing the understanding of how urban landscape has taken shape. Case studies will be identified to compile documents and an archive, that we use as templates to read the city and to critically reflect upon it. The presented contents are meant to serve as inspiration for positioning in future professional life as well as to provide instruments for valuable contributions and interventions.
Skript	The skript can be downloaded from the student-server.
Literatur	The learning material can be downloaded from the student-server: apf://brillembourg-klumpner-server.ethz.ch
Voraussetzungen / Besonderes	Please check also the Chair website: http://u-tt.arch.ethz.ch EXERCISE After each lecture, students are asked to produce an exercise based on the presented tools. The format of the exercise is an A3 or an A4, according to the given template. Each student has one week to prepare each exercise, and it should be delivered, in form of a physical copy, in the next lecture. (Language: preferably English, German). The Exercise tasks are a valuable preparation for the Exam (Exam only relevant for the "Jahreskurs" students) therefore it is highly recommendable to finalize all weekly Exercise tasks, as an individually conducted piece of work.

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

701-0317-00L	Gehölzbestimmung im Winter	W	1 KP	1G	A. Rudow
Kurzbeschreibung	Gehölze sind für Wald und Landschaft von grosser Bedeutung. In der Praxis wird für die Beurteilung von Waldbeständen im laublosen Zustand häufig Wintererkennung benötigt. Die Lehrveranstaltung vermittelt die praktische Wintererkennung einheimischer Baum- und Straucharten im Rahmen der forstlichen Bestandesansprache.				
Lernziel	Kenntnis ausgewählter einheimischer Gehölzarten im Winterzustand. Verständnis ökologischer/standortkundlicher Zusammenhänge anhand gezielter Beobachtungen an Gehölzen und Waldbeständen. Einstieg in die forstliche Bestandesansprache.				
Inhalt	Auf vier halbtägigen Exkursionen in Wäldern in der Umgebung von Zürich und Baden wird die Wintererkennung einheimischer Baum- und Straucharten vermittelt und eingeübt. Der Schwerpunkt liegt auf der Vertiefung, Erweiterung und Anwendung bestehender Artenkenntnisse im Hinblick auf die praktische Erkennung im laublosen Zustand und die praktische Erkennung aus Distanz (ausgewählte einheimische Gehölze). Durch die Einbettung in die forstliche Bestandesansprache wird der Bezug zu ökologischen/standortkundlichen Fragen sowie zur forstlichen Sicht auf den Wald gefördert. Im Rahmen einer selbständigen Arbeit werden die Studierenden die erworbenen Kenntnisse weiter einüben und vertiefen.				
Skript	Rudow, A., 2013: Dendrologie Grundlagen - Bestimmungshilfe (wird eingeschriebenen Studierenden auf Online-Plattform zur Verfügung gestellt)				
Literatur	Rudow 2011 (Betaversion): EBot Dendrologie. E-learning-Tool zur Unterstützung der Dendrologie-Lehrveranstaltungen an der ETHZ, integriert in Online-Applikation eBot. Es existiert kein adäquates Standardwerk. Eine Übersicht über die bestehende Literatur wird an der Infoveranstaltung gegeben (26. Sept.).				
Voraussetzungen / Besonderes	Halbtägige Exkursionen im Wald. Wetterfeste Kleidung wird vorausgesetzt. Die Lehrveranstaltung baut auf die Einführung in die Dendrologie (2.Sem.) auf.				
751-4801-00L	Systembezogene Bekämpfung herbivorer Insekten I	W	2 KP	2G	D. Mazzi
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Erwerben von Fähigkeiten zur Beurteilung von Strategien zur Lenkung von Schädlingpopulationen im Spannungsfeld Ökonomie-Ökologie-Gesellschaft. Agrarwissenschaftlich bedeutende Verfahren werden erklärt und an Beispielen vertieft, wie Prävention mittels natürlicher Ressourcen, Überwachung und Prognose, Resistenz-Management, sowie Mittelzulassung samt Ökotoxikologie.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über grundlegende Aspekte der Schädlingsbekämpfung in Agrarökosystemen und können Handlungsoptionen im Spannungsfeld Ökologie - Ökonomie - Gesellschaft beurteilen. Sie gewinnen zusätzlich die Fähigkeit, Recherchen über relevante Fragen der Schädlingsbekämpfung durchzuführen und Fallbeispiele kritisch zu beurteilen.				

Lehrveranstaltungen aus der Systemvertiefung

► Systemvertiefung

►► Biogeochemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0216-00L	Biogeochemische Kreisläufe	W	3 KP	2G	B. Wehrli
Kurzbeschreibung	Biogeochemische Kreisläufe in aquatischen Systemen werden aus globaler oder regionaler Perspektive analysiert, die wichtigsten Methoden zur Bestimmung von Umsatzraten und Reaktionswegen werden vorgestellt und typische Reaktionsmechanismen auf molekularer Ebene diskutiert.				
Lernziel	Die Vorlesung soll: * Interesse wecken für eine Auseinandersetzung mit globalen und molekularen Ideen; * Informationen vermitteln, wie biogeochemische Raten und Reaktionswege zu ermitteln sind; * Verständnis fördern für die relevanten Kopplungsmechanismen zwischen biologischen und geochemischen Prozessen.				

Inhalt	Biogeochemische Kreisläufe in aquatischen Systemen werden aus drei Blickwinkeln betrachtet: 1) Aus globaler und regionaler Perspektive vermitteln Fallbeispiele Hintergrundinformation über Raten, Zeitskalen und Stoffreservoirs von ausgewählten Kreisläufen wie C, N, P, S, Fe, Mn, Cu und As. 2) Aus praktischer Sicht werden Methoden verglichen und evaluiert, um biogeochemische Prozesse in aquatischen Systemen zu analysieren und zu quantifizieren. 3) Aus molekularer Perspektive werden typische Reaktionsmechanismen diskutiert. Kapitel Ein lebensfreundlicher Planet: Kohlenstoff-Silikat Kreislauf. Gestein im Fluss: Verwitterungsreaktionen und Stofftransport Land-See Baumeister am Werk: Biomineralisation - Kalzifizierung Chemische Spuren von Lebensprozessen: Aquatische Primärproduktion Eine Erfolgsgeschichte: Phosphorlimitierung und Gewässermanagement Stickstoff hat viele Gesichter: Mikrobielle und industrielle Umwandlung von reaktivem Stickstoff Sanfte Verbrennung - Sauerstoff und Redoxkaskaden Redoxkatalysatoren - Eisen und Mangan Die anoxische Welt - Sulfatreduktion in Meeressedimenten Brennstoff entsteht: Methanogenese, Methanhydrate und Methanoxidation Mikronährstoffe: Kupfer, Eisen, Zink Massenvergiftung in guter Absicht: Arsen im Grundwasser
Skript	Ein Skript und die Übungen werden abgegeben und sind via Moodle verfügbar
Literatur	Useful but not comprehensive: Berner, E.K.; Berner R.A.; "Global Environment; Water, Air and Geochemical Cycles" Prentice Hall. 1996. Similar coverage of some topics: Steven R. Emerson, John I. Hedges: Chemical Oceanography and the Marine Carbon Cycle. Cambridge University Press 2008.
Voraussetzungen / Besonderes	Grundlagenwissen in Chemie und Systemanalyse

701-0533-00L	Bodenchemie	W	3 KP	2G	R. Kretzschmar, D. I. Christl
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs behandelt chemische und biogeochemische Prozesse in Böden und deren Einfluss auf das Verhalten und Kreisläufe von Nähr- und Schadstoffen in terrestrischen Systemen. Konzeptionelle Ansätze zur quantitativen Beschreibung der Prozesse werden eingeführt.				
Lernziel	Verständnis wichtiger chemischer Eigenschaften und Prozesse in Böden, und wie sie das Verhalten (z.B. chemische Bindungsform, Bioverfügbarkeit, Mobilität) von Nährstoffen und Schadstoffen beeinflussen.				
Inhalt	Wichtige Themen sind die Struktur und Eigenschaften von Tonmineralen und Oxiden, die Chemie der Bodenlösung, Gasgleichgewichte, Ausfällung und Auflösung von Mineralphasen, Kationenaustausch, Oberflächenkomplexierung, Chemie der organischen Substanz, Redoxreaktionen in überfluteten Böden, Bodenversauerung und Bodenversalzung.				
Skript	Handouts in der Vorlesung.				
Literatur	- Ausgewählte Kapitel aus: Encyclopedia of Soils in the Environment, 2005. - Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Second edition, Academic Publishers, 2002.				

701-0423-00L	Chemie aquatischer Systeme	W	3 KP	2G	L. Sigg
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die chemischen Prozesse in aquatischen Systemen und zeigt ihre Anwendung in verschiedenen Systemen. Es werden folgende Themen behandelt: Säure-Base-Reaktionen und Carbonatsystem, Löslichkeit fester Phasen und Verwitterung, Redoxreaktionen, Komplexierung der Metalle, Reaktionen an Grenzflächen fest / Wasser, Anwendungen auf See, Fluss, Grundwasser.				
Lernziel	Verständnis für die chemischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Verständnis der chemischen Zusammensetzung verschiedener aquatischer Systeme.				
Inhalt	Grundlagen der Chemie aquatischer Systeme. Regulierung der Zusammensetzung natürlicher Gewässer durch chemische, geochemische und biologische Prozesse. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Folgende Themen werden behandelt: Säure-Base-Reaktionen (Carbonatsystem); Löslichkeit fester Phasen und Verwitterungsreaktionen; Metallkomplexierung und Metallkreisläufe in Gewässern; Redoxprozesse; Reaktionen an Grenzflächen fest-Wasser. Anwendungen auf Seen, Flüsse, Grundwasser.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Sigg, L., Stumm, W., Aquatische Chemie, 5. Aufl., vdf/UTB, Zürich, 2011.				

701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	W	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen, um die physikalischen Bodeneigenschaften zu charakterisieren und auf verschiedenen Grössenskalen Massen- und Energieflüsse zu quantifizieren. In die Analyse der hydrologischen Prozesse im Boden werden der Einfluss der Pflanzen und die Wechselwirkung zwischen Land und Atmosphäre miteinbezogen.				
Lernziel	Die Studierenden können - den Aufbau und die Eigenschaften von Wasser-ungesättigten Böden charakterisieren. - die treibenden Kräfte und die daraus resultierenden Wasser-, Stoff- und Wärme flüsse berechnen - besprochene Messmethoden und Theorien zur Analyse hydrologischer Daten anwenden und Experimente durchführen und interpretieren - die Zusammenhänge zwischen den untersuchten bodenphysikalischen Prozessen und wichtigen Problemen der Bodennutzung (z.B. Verschmutzung von Trinkwasser) erkennen und beschreiben				

Inhalt Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior

Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.

Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity new addition

Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics:
 Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.

Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.

Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties.
 Midterm exam

Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.

Part 3 - Use of Hydrus-2D model for simulation of unsaturated flow in 1-D and 2-D domains (http://www.pc-progress.cz/Fr_Hydrus.htm)
 Meeting in computer laboratory

Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.

Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.

Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.

Additional topics:

Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.

Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.

Skript Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (2009 edition) (available at the beginning of the semester)<http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology>

Literatur Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel

Voraussetzungen / Besonderes E-Learning Angebot (<http://www.ito.ethz.ch/filep>):
 Video-clips der Vorlesungsexperimente, virtuelle Experimente zum Ueben und Textthinweise (Skript).

701-0419-01L	Seminar für Bachelorstudierende: Biogeochemie	O	2 KP	2S	R. Kretzschmar, G. Furrer, J. Mertens, B. Wehrli
Kurzbeschreibung	Das Seminar "Biogeochemie" umfasst eine Einführung in Fachliteratur in Biogeochemie aquatischer und terrestrischer Systeme. Die Studierenden erarbeiten eine Zusammenfassung und Beurteilung einer neueren oder einer klassischen Publikation, dabei lernen sie die Möglichkeiten der on-line Literaturrecherchen kennen und verbessern ihre Moderations- und Präsentationstechnik.				
Lernziel	Wissenschaftliche Zeitschriften im Bereich Biogeochemie kennenlernen; aktuelle Literatur bewerten und verarbeiten, ein strukturiertes Referat vorbereiten und vortragen, wissenschaftliche Debatten führen.				
Inhalt	Teil 1: Übersicht zur wissenschaftlichen Literatur, Literaturrecherche, Präsentationstechnik, aktuelle Forschungsthemen im Bereich Biogeochemie. Teil 2: Referate und moderierte Diskussion der Studierenden.				
Skript	Ausgewählte Unterlagen werden abgegeben. https://moodle-app2.let.ethz.ch/auth/shibboleth/login.php				
Voraussetzungen / Besonderes	Frist für die Einschreibung ist der erste Tag des jeweiligen Semesters. Spätere Anmeldungen können nur in Ausnahmefällen und unter besonderen Bedingungen (z.B. eingeschränkte Themenauswahl) berücksichtigt werden.				

►► Atmosphäre und Klima

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0471-01L	Atmosphärenchemie	W	3 KP	2G	M. Ammann, D. W. Brunner
Kurzbeschreibung	Die stofflichen, energetischen und reaktionskinetischen Eigenschaften von Troposphäre und Stratosphäre als chemische Reaktoren werden eingeführt. Darauf aufbauend werden Veränderungen der Zusammensetzung der Erdatmosphäre analysiert (z.B. Photosmog-Chemie, stratosphärischer Ozonabbau, schadstoffbelastete Niederschläge, Aerosole) und globale Zyklen veranschaulicht.				
Lernziel	Die Studierenden können - die Mechanismen wichtiger Reaktionen der Atmosphärenchemie benennen. - den Bezug zwischen den Bedingungen einer Atmosphärenregion und den chemischen Prozessen herstellen. - die für anthropogene Veränderungen der Erdatmosphäre massgebenden Prozesse erläutern.				
Inhalt	- Einleitung zu Troposphäre/Stratosphäre als 'Reaktoren', Ozonverteilung und UV-Strahlung - Reaktionskinetische Grundlagen (thermische/photochemische Einzelreaktionen und radikalische Kettenreaktionen) - Stratosphärenchemie (Ozonabbau, -trends, Montrealer Protokoll) - Troposphärenchemie der Gasphase (NOx/VOC, Luftschadstoffe, Grenzschicht, Smog, globale Photochemie) - Multiphasenchemie in Eis, Aerosolen und Wolken (SO2 Oxidation in Wolken, heterogene Stickoxidchemie, Halogene in mariner Grenzschicht) - Aerosole (Arten, Prozesse, sekundäre Bildung) - Global cycles, radiative forcing (IPCC, Global warming potentials)				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden laufend während des Semesters jeweils mind. 2 Tage vor der Vorlesung zur Verfügung gestellt.				

Voraussetzungen /
Besonderes Die Vorlesung "Atmosphäre" LV 701-0023-00L oder äquivalente Kenntnisse werden erwartet.

701-0475-00L	Atmosphärenphysik	W	3 KP	2G	U. Lohmann, A. A. Mensah
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Wolken- und Niederschlagsbildung (inklusive Thermodynamik und Aerosolphysik) sowie die Klimarelevanz dieser Prozesse behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden können - die Mechanismen der Wolken- und Niederschlagsbildung mit Wissen über Feuchteprozesse und Thermodynamik erklären. - die Bedeutung der Wolken- und Niederschlagsbildung für das Klima erkennen.				
Inhalt	Feuchteprozesse/Thermodynamik; Aerosolphysik; Wolkenbildung; Niederschlagsbildung; Stürme; Klimawirksamkeit von Aerosolen und Wolken; Messung von Wolken und Niederschlag (Radar und Satelliten)				
Skript	Powerpoint Folien und Skript werden bereitgestellt.				
Literatur	Rogers and Yau, A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989; Wallace and Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt ein Zusatztutorial zum Kurs, welches die Gelegenheit bieten soll, Unklarheiten aus der Vorlesung zu klären, sowie die Übungsaufgaben vor- und nachzubespochen. Die Teilnahme daran ist freiwillig, wird aber empfohlen. Es findet jeweils in der Woche vor der (freiwilligen) Abgabe der Übungsreien im Anschluss an die Vorlesung oder an einem Alternativtermin statt. Um einen geeigneten Termin zu finden, tragt bitte alle möglichen Termine in folgende Doodleumfrage ein: https://ethz.doodle.com/brgv4q47m86qh9dk .				

701-0473-00L	Wettersysteme	W	3 KP	2G	M. A. Sprenger, H. Joos
Kurzbeschreibung	Die theoretischen Grundlagen und die Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik werden eingeführt. Auf dieser Basis werden die Energetik der globalen Zirkulation, synoptisch- und meso-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik von Wettersystemen behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden können: - die gängigen Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik erklären - mathematische Grundlagen der Atmosphärendynamik beispielhaft erklären - die Dynamik von globalen und synoptisch-skaligen Prozessen erklären - den Einfluss von Gebirgen auf die Atmosphärendynamik erklären				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				

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

701-0459-00L	Seminar für Bachelorstudierende: Atmosphäre und Klima	W	2 KP	2S	R. Knutti, E. M. Fischer, O. Stebler
Kurzbeschreibung	Das Seminar führt die Studierenden des Bereichs Atmosphäre und Klima zusammen. Es trainiert anhand klassischer und aktueller wissenschaftlicher Artikel Präsentationstechnik (Vorträge, Posterpräsentationen).				
Lernziel	Das Seminar führt die Studierenden der Vertiefung Atmosphäre und Klima des D-UWIS und die Studierenden der Vertiefung Klima und Wasser des D-ERDW zusammen. Es soll anhand klassischer und aktueller wissenschaftlicher Artikel Präsentationstechnik (Vorträge, Posterpräsentationen) trainieren.				
Inhalt	1. Woche: Kursorganisation und Vorstellen des Instituts 2. und 3. Woche: Einführung in die mündliche Präsentationstechnik 4. bis 10. Woche: Vorträge der Studierenden 11. Woche: Einführung in die Poster-Präsentationstechnik 12. und 13. Woche: Postererstellung 14. Woche: Abschliessende Posterpräsentation				
Skript	Unterlagen werden über die Kurs-Webseite angeboten.				
Literatur	Unterlagen werden über die Kurs-Webseite angeboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs kann nur für eine begrenzte Anzahl Studierende angeboten werden, in jedem Fall aber für alle, welche ihn obligatorisch besuchen müssen. Wir bitten um eine frühe elektronische Einschreibung.				

►► Umweltbiologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0301-00L	Ökosysteme: Funktionen und Prozesse (für Fortgeschrittene)	W	3 KP	2V	P. Edwards, H. Bugmann, A. Fischlin
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt eingehende Kenntnisse über den Aufbau und das Funktionieren von ökologischen Systemen auf verschiedensten Skalen. Insbesondere werden die Prozesse besprochen, welche die Ökosysteme gestalten und deren wesentlichen Funktionen bestimmen. Absolvierende können mit diesem Wissen ein Ökoystem beschreiben und menschliche Einflüsse auf ein solches identifizieren.				
Lernziel	die grundlegenden ökologischen Prozesse und deren Bedeutung für terrestrische und aquatische Ökosysteme beschreiben. die Methoden zur Erforschung dieser Prozesse in Ökosystemen erklären. das Konzept eines Ökosystems auf verschiedenen räumliche Skalen anhand von Beispielen skizzieren. die anthropogenen Einflüsse auf Ökosystemprozesse identifizieren.				

Inhalt	Die folgenden Themen werden in dieser Lehrveranstaltung behandelt.				
	Teil: Struktur, Funktionen und Ökophysiologie (Peter Edwards) - Primärproduktion in aquatischen und terrestrischen Ökosystemen - Nährstoffzyklen - Abbau organischer Substanz und Kohlenstoffumsatz in Ökosystemen - Welche Rolle spielen Arten in den Ökosystemen? Teil: Populationen und Ökosystemdynamik (Harald Bugmann) - Populationsprozesse, Konkurrenz - Sukzession - 'Störungen' und zyklische Prozesse - Klimaveränderung und Waldökosysteme Teil: Globale Ökologie (Andreas Fischlin) - Struktur und Funktion der Ökosphäre - Nutzungskonzepte / Anthropogene biogeochemische Manipulationen - Globale Energieflüsse und Materialkreisläufe - Nachhaltige Nutzung der Ökosphäre und Klimaschutz				
Literatur	- Chapin III, Matson & Mooney. 2011 (2nd ed.). Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer - Aber & Melillo. 2001. Terrestrial Ecosystems. Harcourt Academic Press - Smith & Smith. 2009. Ökologie. Pearson Studium - Townsend, Begon & Harper. 2009. Ökologie Springer-Verlag				
701-0323-00L	Pflanzenökologie	W	3 KP	2V	S. Güsewell, J. Levine
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt ein vertieftes Verständnis der ökologischen Prozesse im Leben der Pflanzen, ihre Strategien, Anpassungen, Interaktionen mit Tieren, den Aufbau von Pflanzengemeinschaften und Folgen für die Funktion von Ökosystemen. Anhand von Forschungsarbeiten lernen Studierende aktuelle Fragestellungen und Methoden kennen, sie interpretieren Ergebnisse und diskutieren deren Bedeutung.				
Lernziel	Die Studierenden: - kennen Methoden zur Untersuchung pflanzenökologischer Prozesse und ihrer Abhängigkeit von inneren und äusseren Faktoren - analysieren Nutzen und Kosten von Anpassungen bei Pflanzen - beschreiben Pflanzenstrategien mit wichtigen Merkmalen und Alternativen; - können den Aufbau von Pflanzengemeinschaften anhand der Pflanzeigenschaften erklären und vorhersagen; - erläutern die Bedeutung von Pflanzenstrategien für Tiere, Mikroorganismen und die Funktion von Ökosystemen; - beurteilen pflanzenökologische Forschungsarbeiten bezüglich Forschungsfragen, Annahmen, Methoden, Aussagekraft und Bedeutung der Ergebnisse.				
Inhalt	Pflanzen sind die Matrix von Lebensgemeinschaften. Die Struktur und Dynamik von Pflanzenbeständen prägt die Funktion von Ökosystemen. In dieser Lehrveranstaltung behandeln wir die wichtigsten Prozesse und Eigenschaften der Pflanzen, die dabei eine Rolle spielen. Wir gehen von Fragestellungen aus, welche Pflanzenökologinnen besonders interessiert haben, oder die heute aktuell sind. Wir zeigen an konkreten Beispielen, wie diese Fragen erforscht werden, und wie Ergebnisse von Untersuchungen interpretiert werden. - Wachstum: was bestimmt die Produktion einer Pflanze? - Nährstoffnutzung: verschwenden oder sparen: gegensätzliche Strategien und Wirkung auf den Boden; - Klonalität: Beweglichkeit, Kooperation und Arbeitsteilung bei Pflanzen; - Plastizität: Nutzen und Kosten pflanzlicher Intelligenz; - Blütenbildung und Bestäubung: was kostet Sex? - Samen, Ausbreitung, Samenbanken, Keimung: Strategien und Kompromisse bei der Erhaltung von Pflanzenpopulationen; - Entwicklung und Struktur von Pflanzenbeständen: Nachbarschaftsbeziehungen bei Pflanzen; - Stress, Störungen und Konkurrenz als Grundpfeiler verschiedener Pflanzenstrategien; - Herbivorie: Wechselwirkungen von Tieren und Pflanzen und Funktion von Weideökosystemen; - Feuer: Auswirkungen auf Pflanzen, Vegetation und Ökosysteme - Aufbau von Pflanzengemeinschaften: Regeln und Zufall.				
Skript	Ein Skript und zusätzliche Literatur werden zu Semesterbeginn elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen - Allgemeine Kenntnisse zu Aufbau und Funktion von Pflanzen (Biologie I+II) - Allgemeine ökologische Konzepte (Biologie III) - Übersicht der Taxonomie der Pflanzen und Vegetationstypen (Biologie IV) Besonderes Einige Themen werden anhand von Forschungsarbeiten zur Vegetation verschiedener Weltregionen vorgestellt.				
701-1415-00L	Population Biology	W	3 KP	2V	O. E. Seppälä, D. Paczesniak
Kurzbeschreibung	This course provides an understanding of the basic concepts of population biology. It presents models regarding the dynamics and evolution of populations, and experimental designs and suitable statistical methods (e.g., game theory, coevolution, cooperation and conflict, the evolution of sex, and epidemiological models) for investigating population biology hypotheses.				
Lernziel	Students are able - to describe the standard population biology models - to describe and apply epidemiological models - to substantiate evolutionary concepts (e.g., game theory, coevolution, cooperation and conflict, the evolution of sex) using population biology arguments and provide examples - to propose population biology experiments and the associated statistical methods				
Inhalt	Population dynamics, Epidemiological models, Evolution of virulence, statistics and experimental design, population structure, population size, evolutionary game theory, cooperation and conflict, coevolution, evolution of sex, evolutionary transitions.				
Skript	None				
Literatur	Script can be downloaded as a pdf file.				
701-1413-00L	Population and Quantitative Genetics	W	3 KP	2V	T. Städler, P. C. Brunner
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to the rapidly developing fields of population and quantitative genetics, emphasizing the major concepts and ideas over mathematical formalism. An overview is given of how mutation, genetic drift, gene flow, mating systems, and selection affect the genetic structure of populations. Evolutionary processes affecting quantitative and Mendelian characters are discussed.				
Lernziel	Students are able to - describe types and sources of genetic variation. - describe fundamental concepts and methods of quantitative genetics. - use basic mathematical formalism to describe major population genetic concepts. - discuss the main topics and developments in population and quantitative genetics. - model population genetic processes using specific computer programs.				

Inhalt	Population Genetics: Types and sources of genetic variation; randomly mating populations and the Hardy-Weinberg equilibrium; effects of inbreeding; natural selection; random genetic drift and effective population size; gene flow and hierarchical population structure; molecular population genetics: neutral theory of molecular evolution and basics of coalescent theory.
	Quantitative Genetics: Continuous variation; measurement of quant. characters; genes, environments and their interactions; measuring their influence; response to selection; inbreeding and crossbreeding, effects on fitness; Fisher's fundamental theorem.
Skript	Handouts
Literatur	Hamilton, M.B. 2009. Population Genetics. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K.
Voraussetzungen / Besonderes	There will be 5 optional extra sessions for the population genetics part (following lectures 2-6) for computer simulations, designed to help understand the course material.

►► Mensch-Umwelt Systeme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0655-00L	Modellierung von Mensch-Umweltsystemen am Beispiel Ressourcenmanagement	W	3 KP	2G	R. Seidl, C. R. Binder, A. Spörri
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Modellierung von Mensch-Umwelt-Systemen vermittelt die Grundlagen zur Analyse und Steuerung anthropogener Ressourcen-, Energie- und Stoffflüsse. Dies beinhaltet (i) systemische Analyse von Ressourcenproblemen; (ii) mathematische Modellierung; (iii) Konzepte für die Integration von naturwissenschaftlichen- und sozialwissenschaftlichen Modellen, um diese Systeme zu steuern.				
Lernziel	Die Studierenden können - die wichtigsten anthropogenen Ressourcen-, Energie- und Stoffflüsse nennen und mathematische Modelle für die quantitative Beschreibung nutzen. - die Ressourcenproblematik in der Anthroposphäre auf unterschiedlichen Ebenen (Betrieb, Region, Nation) systemisch analysieren. - Mensch-Umwelt Systeme aus der Akteursperspektive betrachten und analysieren - exemplarisch die Wechselwirkung der Themenbereiche Ernähren und Klimawandel als Mensch-Umwelt-System analysieren. - Ansätze zur Modellierung (kollektiven) menschlichen Verhaltens sowie Konzepte und Methoden für die Integration von naturwissenschaftlichen- und sozialwissenschaftlichen Modellen beschreiben.				
Inhalt	Die Vorlesung wird entlang den folgenden Inhalten strukturiert: Quantifizierung von anthropogenen Ressourcen-, Energie-, und Stoffflüssen Mathematische Modellierung von anthropogenen Ressourcen-, Energie-, und Stoffflüssen aufbauend auf der Systemanalyse Einführung in Konzepte für die Integration von naturwissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Modellen Ansätze zur Verhaltensmodellierung				
	Durch Übungen, Exkursionen und Gruppenarbeiten werden die einzelnen Lehrinhalte vertieft.				
Skript	Wird von den Lehrenden angegeben				
Literatur	Baccini, P., & Bader, H.-P. (1996). Regionaler Stoffhaushalt, Erfassung, Bewertung und Steuerung, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Brunner, P. H., & Rechberger, H. (2004). Practical handbook of material flow analysis, New York: Lewis Publishers.				
701-0653-00L	Mensch-Umwelt-Systeme in der internationalen Forschung	W	3 KP	2G	R. Hansmann, G. Meylan
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt ein Verständnis, wie Humansysteme mit ihrer Umwelt wechselwirken. Sie zeigt auf, wie Umweltprobleme an der Schnittstelle von Mensch und Umwelt untersucht werden können. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf dem Human-Environment Systems-framework und der Resilienztheorie.				
Lernziel	1) Die Teilnehmer sollen die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen verschiedenen Ansätzen zur Untersuchung von Mensch-Umwelt Systemen kennen und verstehen lernen. 2) Konkrete Mensch-Umwelt Systeme sollen mit Hilfe der vorgestellten Ansätze beschrieben und analysiert werden können.				
Inhalt	Ansätze, die vorgestellt werden, sind das Human-Environment Systems Framework, die Resilienztheorie, der Wiener Ansatz des sozialen Metabolismus sowie Transition Management. Insbesondere werden folgende Konzepte und Themen behandelt: Rolle von Hierarchien, Interferenzen zwischen Hierarchieebenen, Rückkopplung, Entscheidungstheorie, adaptive co-management, alternative stabile Zustände, ökologische Schwellenwerte, adaptive cycle, rule of hand, socioeconomic metabolism, cycle of transition management.				
	Die Inhalte werden anhand von Fallbeispielen wie der menschlichen Anpassung an den Klimawandel, Abfallmanagement oder der Ausbreitung von Infektionskrankheiten verdeutlicht. Dazu werden auch Gastexperten beigezogen.				
Skript	Handouts werden während der Vorlesung abgegeben				
Literatur	Ausgewählte wissenschaftliche Artikel				
701-0651-00L	Koevolution zwischen Gesellschaft und Umwelt: Analyse und Einflussnahme	W	3 KP	2V	J. Minsch
Kurzbeschreibung	Grundlagen einer ökonomisch-sozialwissenschaftlichen Analyse der gesellschaftlichen Entwicklung. Leitorientierung: umfassend verstandene Nachhaltige Entwicklung. Outcome: innovative Zukunftsstrategien für Wirtschaft, Politik und Zivilgesellschaft. Wiss. Zugang: Ökologische Ökonomie, Entwicklungstheorie, Institutionen- und Innovationstheorie, Theorie liberaler Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik.				

Lernziel	<p>Allgemeine Zielsetzung: Einführung in die Grundlagen einer handlungsorientierten, ökonomisch-sozialwissenschaftlichen Analyse zentraler gesellschaftlicher Mechanismen vor dem Hintergrund (1) der Leitidee Nachhaltiger Entwicklung und (2) der Tatsache einer "Globalen Grossen Transformation" (wirtschaftlich, politisch, ökologisch und technisch).</p> <p>Methodisches Wissen: Die Studierenden werden vertraut gemacht mit ausgewählten Diskursen und Analyseansätzen aus den Bereichen Ökologische Ökonomie, Theorie der gesellschaftlichen Entwicklung, Institutionentheorie, Innovationstheorie, Welthandelslehre, Theorie einer menschenrechtsbasierten, liberalen Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik.</p> <p>Vermittelte Fähigkeiten: 1) Zielwissen: Die Studierenden werden mit Idee und Deutungsspektrum des Begriffs Nachhaltige Entwicklung vertraut gemacht und in die Lage versetzt, sich kreativ in den aktuellen Nachhaltigkeitsdiskurs einzubringen. Hierzu gehört auch die Fähigkeit, die nachhaltigkeitsrelevanten Fragen im eigenen Fachgebiet zu identifizieren und zu erarbeiten. Motto: "Das Richtige tun, nicht das Überholte nachbessern!"</p> <p>2) Analysewissen: Die Veranstaltung legt Grundlagen, die die Studierenden als Akteure in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft in die Lage versetzen, reflektiert die tieferen Ursachen der heutigen Nichtnachhaltigkeit zu verstehen und zu erkennen, dass wir mitten in einer Globalen Grossen Transformation stecken - mit ihren Chancen und Gefahren.</p> <p>3) Transformationswissen: Die Veranstaltung öffnet den Blick auf notwendige innovative Lösungsstrategien in den Bereichen Wirtschaft / Unternehmen, Politik, Zivilgesellschaft - jenseits von kurzsichtigem Pragmatismus und Symptombekämpfung.</p>
Inhalt	<p>Nachhaltigkeits-Update: Ursprünge der Leitidee Nachhaltige Entwicklung, normative Grundlagen, Konzepte. Was bleibt gültig nach 25 Jahren Nachhaltigkeitsdiskurs?</p> <p>Entwicklung als Freiheit: Woran hängt es, dass Gesellschaften sich entwickeln und neue Wege beschreiten oder aber scheitern? Grundlagen einer Theorie der gesellschaftlichen Entwicklung, auf der Basis der Werke von Amartya Sen (2002), Daron Acemoglu / James A. Robinson (2013) und Jared Diamond (2005), unter Berücksichtigung u.a. von K.R. Popper, F.A.v. Hayek, R. Dahrendorf.</p> <p>Konzeptionelle Grundlagen der Marktwirtschaft: Die Ideen der Klassiker Walter Eucken und Ludwig Erhard. Was wurde daraus in den letzten 50 Jahren? Wie kann die Marktwirtschaft zukunftsfähig gemacht werden? Was wäre eine "zivilisierte Marktwirtschaft" (Peter Ulrich)?</p> <p>Das "Neomerkantilismus-Syndrom": Wie eine Politik der billigen Zentralressourcen, des billigen Geldes und der asymmetrischen Globalisierung uns in den letzten 50 Jahren Wohlstand brachte - und an die ökologischen und gesellschaftlichen Grenzen führte.</p> <p>Wachstumskritik 2013: Neuere Positionen zur Wachstumsfrage: "Die Wachstumsspirale: Geld, Energie und Imagination in der Dynamik des Marktprozesses" (H.C. Binswanger), "Prosperität ohne Wachstum?" (T. Jackson), "Intelligent wachsen!" (R. Fücks)</p> <p>Gierig sind wir (fast) alle - die Anreize sind das Problem: Zur Anatomie der Finanz- und Verschuldungskrise. Und warum ein Ausweg so schwierig ist.</p> <p>Fluch der Ressourcen: Ressourcenreichtum kann arm machen. Zu den Zusammenhängen zwischen Ressourcenvorkommen, Ressourcenzugang, Demokratie und wirtschaftlicher Entwicklung, dargestellt und diskutiert anhand ausgewählter Länderbeispiele. Fluch der Ressourcen auch in der Schweiz?</p> <p>Globalisierung: Tatsachen und Reflexionen zu einem globalen Megatrend. Grundlagen einer fairen Globalisierung. Und die Frage: Wie lässt sich ein Komplexphänomen wie die Globalisierung eigentlich gestalten?</p> <p>Auf die Institutionen kommt es an! Institutionentheoretische Grundlagen zur Gestaltung gesellschaftlicher Mechanismen. Überblick und Reflexion über das Universum konkreter institutioneller Innovationen für eine Nachhaltige Entwicklung in Zeiten grundlegender Transformationen. Im Grunde müssen wir Demokratie und Marktwirtschaft neu erfinden - oder: Lasst uns an den "Federalist Papers" weiterschreiben!</p> <p>Synthese: Die Grosse Globale Transformation ist Realität - man muss sie nur erkennen! Blick zurück auf die Erste Industrielle Revolution. Was ist heute ähnlich, was anders? Lehren & Perspektiven.</p>
Skript	<p>Skriptum und Zusatzunterlagen werden in der Lehrveranstaltung abgegeben</p>

Literatur Eine erste Auswahl:

- Daron Acemoglu / James A. Robinson (2013): Warum Nationen scheitern. Die Ursprünge von Macht, Wohlstand und Armut, Frankfurt am Main
- Hans Christoph Binswanger (2006): Die Wachstumsspirale. Geld, Energie und Imagination in der Dynamik des Marksprozesses, Marburg
- Ralf Dahrendorf (2003): Auf der Suche nach einer neuen Ordnung, München
- Jared Diamond (2006): Kollaps - Warum Gesellschaften überleben oder untergehen. Frankfurt am Main (Amerikanische Originalausgabe: Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed, New York 2005)
- Ralf Fücks (2013): Intelligent wachsen, Die grüne Revolution, München
- Friedrich A. von Hayek (1991): Die Verfassung der Freiheit, 3. Auflage, Tübingen
- Friedrich A. von Hayek (1972): Theorie komplexer Phänomene, Tübingen
- Tim Jackson (2009): Prosperity without Growth. Economics for a Finite Planet, London
- Jürg Minsch / Peter H. Feindt / Hans. P. Meister / Uwe Schneidewind / Tobias Schulz (1998): Institutionelle Reformen für eine Politik der Nachhaltigkeit, Berlin / Heidelberg / New York
- J. Minsch / A. Eberle / B. Meier / U. Schneidewind (1996). Mut zum ökologischen Umbau. Innovationsstrategien für Unternehmen, Politik und Akteure, Birkhäuser, Basel / Boston / Berlin
- Elinor Ostrom (1999): Die Verfassung der Allmende, Tübingen (Amerikanische Originalausgabe: Governing the Commons, Cambridge University Press, Cambridge / New York / Melbourne 1990)
- Karl. R. Popper (1980): Die offene Gesellschaft und ihre Feinde, Bde. I und II, 6. Auflage, Tübingen
- Tomas Sedlacek (2012): Die Ökonomie von Gut und Böse, München
- Amartya Sen (2002): Ökonomie für den Menschen. Wege zur Gerechtigkeit und Solidarität in der Marktwirtschaft, München (Amerikanische Originalausgabe: Development as Freedom, New York 1999)
- Daniel Spreng /Thomas Flüeler /David Goldblatt /Jürg Minsch (2012): Tackling Long Term Global Energy Problems: The Contribution of Social Science, Dordrecht / Heidelberg / New York
- Joseph Stiglitz (2006): Die Chancen der Globalisierung, München (Amerikanische Originalausgabe: Making Globalization Work, New York 2006)
- Peter Ulrich (2005): Zivilisierte Marktwirtschaft, 2. Aufl., Freiburg
- WBGU Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2011): Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation, Zusammenfassung für Entscheidungsträger, WBGU, Berlin, <http://www.wbgu.de>

Weitere Angaben in der Vorlesung

Voraussetzungen / Besonderes Erwartet wird die Bereitschaft zur individuellen vertiefenden Auseinandersetzung mit der behandelten Thematik und die aktive Teilnahme an den Diskussionen

701-0963-00L	Energy and Mobility	W	3 KP	2G	P. J. de Haan van der Weg
Kurzbeschreibung	The lecture Energy and Transportation imparts profound knowledge of energy- and environment-related difficulties of the intersection of energy and transportation with focus on the motorized individual traffic. The students gain the ability to approach energy- and environment-related problems with special consideration of the demand side, and to evaluate possible solutions.				
Lernziel	The main objectives of this lecture are: (i) The students gain profound knowledge of energy- and environment-related difficulties of the intersection of energy and transportation, and learn strategies to cope with these difficulties. (ii) The students are able to approach energy- and environment-related problems with special consideration of the demand side, and to evaluate possible solutions.				
Inhalt	The lecture Energy and Transportation deals with the intersection of energy and transportation with focus on the motorized individual traffic. Main topics are: (i) Fundamentals of energy use in the transportation sector, today's present state and future developments. (ii) Technical potentials for the reduction of greenhouse gas (GHG) emissions and the dependence on fossil fuels: Evaluation of (a) alternative fuels, and (b) alternative propulsion systems. (iii) The relevance of demand on efforts to reduce GHG emissions and the dependence on fossil fuels. (iv) Strategies and measures for influencing the demand side.				

►► Wald und Landschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0561-00L	Waldökologie	W	3 KP	2V	H. Bugmann
Kurzbeschreibung	Die LV vermittelt die Grundlagen der Waldökologie mit einem Schwerpunkt auf Bäumen als jenen Organismen, welche die Physiognomie der Wäldökosysteme und der Walddynamik wesentlich bestimmen. Die Studierenden können nach dem Besuch der Veranstaltung die qualitative und quantitative Bedeutung der Wäldökosysteme auf globaler und regionaler Skala erfassen, mit einem Schwerpunkt auf Mitteleuropa.				
Lernziel	Die Studierenden können - die Grundlagen der Waldökologie auf autökologischer, demökologischer und synökologischer Ebene zusammenfassen - erklären, wie Bäume die Physiognomie der Wälder und die Walddynamik wesentlich bestimmen. - die qualitative und quantitative Bedeutung der Wälder auf globaler und regionaler Skala beschreiben, mit einem Schwerpunkt auf Mitteleuropa und dem Alpenraum.				
Inhalt	Einführung & Übersicht über die Wälder der Erde Waldökosystem-Oekologie: Produktionsökologie Autökologie: Licht, Temperatur, Wind, Wasser, Nährstoffe Demökologie: Regenerationsökologie, Waldwachstum, Mortalität Synökologie: GZ trophische Interaktionen (Wald-Wild, Insekten-Herbivorie), Sukzession				
Skript	Unterlagen (Mischung aus Foliensatz und ausgeschriebenem Skript) wird zum Selbstkostenpreis abgegeben. Massgebliche Kapitel aus Lehrbüchern werden angeeignet.				
Literatur	Kimmins, J.P., 2004. Forest Ecology. Dritte Auflage, Pearson-Prentice Hall				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Inhalte der folgenden LV aus dem 2. Studienjahr des Curriculums D-UWIS werden vorausgesetzt: KEINE Kenntnisse aus den folgenden LV des 2. Studienjahrs des Curriculums D-UWIS sind erwünscht: 701-0312-00L Pflanzen- und Vegetationsökologie 701-0314-00L Systematische Botanik				

701-0553-00L	Landschaftsökologie	W	3 KP	2G	F. Kienast
Kurzbeschreibung	Der Kurs bietet eine Einführung in die Landschaftsökologie und Einblick in verschiedene praktische Anwendungen der Landschaftsökologie im Natur- und Landschaftsmanagement. Es wird aufgezeigt, welche Produkte nachhaltiges Landschaftsmanagement hervorbringen kann (z.B. Landschaftsparks, visuell attraktive Landschaft, renaturierte Flächen für Artenschutz, revitalisierte Flüsse)				

Lernziel	Die Studierenden können				
	<ul style="list-style-type: none"> - die Konzepte und Methoden der Landschaftsanalyse beispielhaft erklären und anwenden. - die Ursachen und Auswirkungen von Landschaftsveränderungen anhand von Beispielen und Simulationen erläutern. - praktische Anwendungen der Landschaftsökologie im Natur- und Landschaftsmanagement beschreiben. - nachhaltiges Landschaftmanagement an verschiedenen Beispielen erläutern. 				
Inhalt	<p>A. Theoretische Aspekte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Landschaftsökologie als Disziplin - Methodische Werkzeuge in der Landschaftsökologie - Landschaftsanalyse I: Qualitative Landschaftsbeschreibung; Landschaftsmuster und ihre ökologische Bedeutung für Tiere und Pflanzen - Landschaftsanalyse II: Räumliche Muster, Vertiefung der "landscape metrics" mit praktischen Beispielen - Landschaftsanalyse III: Wahrnehmung von Landschaften durch den Menschen und Habitatansprüche von Tieren und Pflanzen mit praktischen Beispielen - Landschaftsveränderung I: Die Rolle von Landschaftsänderungen für Pflanzen- Tiere und Menschen; Messung von Veränderungen, Simulation möglicher Auswirkungen von Störungen (disturbances) auf Lebensgemeinschaften - Landschaftsveränderung II: Simulation von Landschaftsentwicklungen mit verschiedenen einfachen raum-zeitlichen Modellen <p>B. Angewandte Landschaftsökologie im Natur- und Landschaftsmanagement und ihre Produkte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simulation der räumlichen Verbreitung ausgewählter Tier- und Pflanzenarten: Anwendung von Verbreitungsmodellen in der Natur- und Landschaftspraxis, Umgang mit Risiko und Szenarien - Modernes Gewässermanagement: Hochwasserschutz und Flussrevitalisierung (Gastvortrag) - Inventare: Traditionelle Herstellung, Arten von Inventaren, Probleme der Nachführung, neue Methoden der Analyse des Landschaftspotenzials, Landschaftsindikatoren - Grosse Schutzgebiete - GIS gestützte Suchstrategien mit landschaftsökologischen Grundlagendaten 				
Skript	Es wird ein Skript abgegeben (Englisch & Deutsch gemischt)				
Literatur	<p>Master students seeking recognition of this course in the Bologna process have to show adequate knowledge of the landscape ecology topics described above and have to read selected chapters of</p> <p>****Landscape Ecology in Theory and Practice, M. G. Turner, R. H. Gardner and R. V. O'Neill, Springer-Verlag.</p> <p>Introduction, chapter 2, 3, 4, 5, 7, 10</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung mit teilweise Uebungen in den Stunden. Für diese Vorlesung und für den Teil Landschaftsökologie des Systempraktikums Wald und Landschaft (Sommersemester) ist der Besuch eines GIS Kurses sehr empfehlenswert.				
701-0563-00L	Wald- und Baumkrankheiten	W	3 KP	3G	O. Holdenrieder, T. N. Sieber
Kurzbeschreibung	Krankheiten und abiotische Schäden beeinflussen die Nutzung und Erhaltung von Waldökosystemen, Baumpopulationen und Baumindividuen. Die Veranstaltung vermittelt Grundkenntnisse über wichtige Infektionskrankheiten und abiotische Schädigungen bei Gehölzpflanzen mit Schwerpunkt auf Mitteleuropa.				
Lernziel	Die Studierenden können				
	<ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Prozesse der Krankheitsentstehung bei Bäumen beschreiben. - Methoden der Krankheitsdiagnose und -bekämpfung erklären. - ökologisch bzw. ökonomisch wichtige Baum- und Waldkrankheiten nennen und identifizieren. 				
Inhalt	'Waldgesundheit' als Konzept, Geschichte der Forstpathologie, Umwelt und Krankheit, Pathogenese und Abwehr, Grundlagen der Epidemiologie, Prinzipien der Baumpflege. Morphologie, Biologie, Diagnose und Kontrolle ausgewählter Pathogene (parasitische Blütenpflanzen, Pilze, Bakterien, Viren). Mykorrhiza-Morphologie. Schäden an Gehölzpflanzen durch abiotische Umweltfaktoren.				
Skript	Vorlesungsfolien werden in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.				
Literatur	<p>Butin, H., 2011: Krankheiten der Wald- und Parkbäume. Diagnose - Biologie - Bekämpfung. 3. Aufl., G. Thieme-Verlag, Stuttgart.</p> <p>Hartmann, G., Nienhaus, F., Butin, H., 1995: Farbatlas Waldschäden. Diagnose von Baumkrankheiten. 2. Aufl., G. Thieme-Verlag, Stuttgart.</p> <p>Hartman, G., Nienhaus, F., Butin, H., 1991: Les symptômes de dépérissement des arbres forestiers : atlas de reconnaissance en couleurs des maladies, insectes et divers [Paris] : Institut pour le Développement Forestier; 256 S.</p> <p>Hartmann, G., Nienhaus, F., Butin, H., 1990: Atlante delle malattie delle piante : guida illustrata dei danni alle specie arboree. Padova : Muzzio. 266 S.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse in allgemeiner und systematischer Biologie, gute Kenntnisse der Morphologie und Biologie der häufigsten einheimischen Waldbaumarten. Der Kurs enthält ein mikroskopisches Praktikum.				
701-0559-00L	Seminar für Bachelorstudierende: Wald und Landschaft	O	2 KP	2S	O. Holdenrieder, H. Bugmann, S. Engel, P. Rotach
Kurzbeschreibung	Interdisziplinäres Seminar zu wald- und landschaftsrelevanten Themen mit Schwerpunkt auf Prozessen, welche die Entwicklung von Waldökosystemen und Landschaften steuern.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeit zur kritischen Analyse und verständlichen Präsentation wissenschaftlicher Originalarbeiten und anderer komplexer Materialien. - Vertieftes Verständnis ausgewählter Prozesse bzw. Fallbeispiele und Methoden mit Bezug zu Wald und Landschaft. - Fähigkeit, wald- und landschaftsbezogene Probleme aus der Sicht unterschiedlicher Disziplinen zu betrachten. 				
Inhalt	Biologische, ökologische, physikalische und technische Prozesse, die auf den Organisationsstufen Lebensgemeinschaft, Oekosystem und Landschaft zur Wirkung kommen. Gesellschaftliche Prozesse und Institutionen der Landnutzung. Produkte und Dienstleistungen von Waldökosystemen und Landschaften. Waldbausysteme. Die Beiträge werden interdisziplinär um bestimmte Themenfelder gruppiert.				
Skript	Kein Script verfügbar. Die schriftlichen Beiträge der Studierenden werden allen TeilnehmerInnen in elektronischer Form zugänglich gemacht.				
Literatur	Literaturhinweise werden von den beteiligten Dozierenden zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Voraussetzung für die Krediterteilung sind</p> <p>a) mündliche Präsentation (15-20 Min. + Diskussion)</p> <p>b) schriftliche Darstellung (max. ca. 5 Seiten, mit Quellenangaben, keine Powerpoint-Verkleinerung).</p> <p>Die Beiträge können in D oder E gemacht werden. Wir erwarten eine regelmässige und aktive Beteiligung.</p>				
701-0565-00L	Grundzüge des Naturgefahrenmanagements	W	3 KP	3G	H. R. Heinimann, B. Krummenacher, S. Löw
Kurzbeschreibung	Durch die Überlagerung von Siedlungsflächen und Infrastrukturanlagen mit Prozessräumen von Naturgefahren entstehen Risiken für Leben und Sachwerte. Die Veranstaltung vermittelt das Vorgehenskonzept für den risikobasierten Umgang mit Naturgefahren, indem für reale Fallstudienobjekte Risiken analysiert, bewertet und Lösungen für den Umgang entwickelt werden.				

Lernziel	<p>Das Vorgehenskonzept wird Schritt für Schritt anhand eines Satzes von Fallstudienobjekten erklärt und von den Studierenden angewendet. Hierbei lernen Sie die Verknüpfung folgender Kompetenzen:</p> <p>Risikoanalyse - Was kann passieren?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Naturgefahren-Prozesse in ihren Grundzügen charakterisieren und Resultate aus Modellrechnungen integrieren. - Einer bestimmten Gefahr exponierte Leben und Objekte identifizieren und ihre mögliche Beeinträchtigung oder Beschädigung abschätzen. <p>Risikobewertung - Was darf passieren?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ansätze zur Festlegung akzeptabler Risiken für Leben und Objekte anwenden, um Schutzdefizite im Raum zu bestimmen. - Ursachen von Konflikten zwischen Risikowahrnehmung und Risikoanalyse erklären. <p>Risikomanagement - Was ist zu tun?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wirkungsprinzipien von Massnahmen zur Risikoreduktion erklären. - Für die Bemessung von Massnahmen massgebende Gefährdungsbilder beschreiben. - Anhand eines Zielkatalogs die beste Alternative aus einer Menge denkbarer Massnahmen bestimmen. - Prinzipien der Risk-Governance erklären.
Inhalt	<p>Die Vorlesung besteht aus folgenden Blöcken:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Einführung ins Vorgehenskonzept (1W) 2) Risikoanalyse (6W + Exkursion) mit: <ul style="list-style-type: none"> - Systemabgrenzung - Gefahrenbeurteilung - Expositions- und Folgenanalyse 3) Risikobewertung (2W) 4) Risikomanagement (2W + Exkursion) 5) Abschlussbesprechung (1W)

► Bachelor-Arbeit

Die Studierenden können zwischen einer Bachelor-Arbeit mit 10KP oder zwei Bachelor-Arbeiten mit je 5KP auswählen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0010-10L	Bachelor-Arbeit ■	W	10 KP	21D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen (a) eine Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden und Konzepten zu bearbeiten, (b) einen Bericht nach wissenschaftlichen Standards zu verfassen und (c) Wissen aus der Literatur korrekt zu zitieren. Je nach Ausrichtung der Arbeit lernen sie dies anhand einer empirische Untersuchung, einer Literaturstudie, einer Planungsaufgabe oder eines praktischen Projekts.				
Lernziel	Mit der Bachelorarbeit lernen die Studierenden (a) eine Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden und Konzepten zu bearbeiten, (b) einen Bericht nach wissenschaftlichen Standards zu verfassen und (c) Wissen aus der Literatur korrekt zu zitieren.				
Inhalt	Die BA wird entweder im Bereich "Sozial- und Geisteswissenschaften" oder im Bereich "Naturwissenschaften und Technik" verfasst. Sie kann auch inter- und transdisziplinär ausgerichtet sein. Eine Bachelorarbeit im Bereich "Sozial- und Geisteswissenschaften" behandelt üblicherweise eine Fragestellung an der Schnittstelle dieser Wissenschaften und der Umwelt und Nachhaltigkeit. Es kommen sozial- und geisteswissenschaftliche Methoden der Datenerhebung, -analyse und Interpretation zum Einsatz. Eine Bachelorarbeit im Bereich "Naturwissenschaften" befasst sich mit einem Thema an der Schnittstelle der Naturwissenschaften und der Umwelt und Nachhaltigkeit. Dabei werden naturwissenschaftliche Methoden der Datenerhebung, -auswertung und Interpretation verwendet. Eine Arbeit im Bereich "Technik" setzt sich mit den Umweltauswirkungen einer Nutzung auseinander. Es kann sich um eine Analyse, eine Beurteilung oder um die zukünftige Gestaltung einer Nutzung handeln. In inter- oder transdisziplinären Arbeiten werden Erkenntnisse verschiedener Fachbereiche anhand einer übergreifenden Fragestellung zusammengeführt, oder gesellschaftliche Akteure in die Arbeit mit einbezogen. Sie umfasst in der Regel einen illustrierten Text von 30 - 40 Seiten.				
701-0010-02L	Kleine Bachelor-Arbeit in Sozial- und Geisteswissenschaften ■	W	5 KP	11D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen (a) eine Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden und Konzepten zu bearbeiten, (b) einen Bericht nach wissenschaftlichen Standards zu verfassen und (c) Wissen aus der Literatur korrekt zu zitieren. Je nach Ausrichtung der Arbeit lernen sie dies anhand einer empirische Untersuchung, einer Literaturstudie, einer Planungsaufgabe oder eines praktischen Projekts.				
Lernziel	Mit der Bachelorarbeit lernen die Studierenden (a) eine Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden und Konzepten zu bearbeiten, (b) einen Bericht nach wissenschaftlichen Standards zu verfassen und (c) Wissen aus der Literatur korrekt zu zitieren.				
Inhalt	Eine Bachelorarbeit im Bereich "Sozial- und Geisteswissenschaften" behandelt üblicherweise eine Fragestellung an der Schnittstelle dieser Wissenschaften und der Umwelt und Nachhaltigkeit. Es kommen sozial- und geisteswissenschaftliche Methoden der Datenerhebung, -analyse und Interpretation zum Einsatz. Sie umfasst in der Regel einen illustrierten Text von 15 - 20 Seiten.				
701-0010-03L	Kleine Bachelor-Arbeit in Naturwissenschaften und Technik ■	W	5 KP	11D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen (a) eine Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden und Konzepten zu bearbeiten, (b) einen Bericht nach wissenschaftlichen Standards zu verfassen und (c) Wissen aus der Literatur korrekt zu zitieren. Je nach Ausrichtung der Arbeit lernen sie dies anhand einer empirische Untersuchung, einer Literaturstudie, einer Planungsaufgabe oder eines praktischen Projekts.				
Lernziel	Mit der Bachelorarbeit lernen die Studierenden (a) eine Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden und Konzepten zu bearbeiten, (b) einen Bericht nach wissenschaftlichen Standards zu verfassen und (c) Wissen aus der Literatur korrekt zu zitieren.				
Inhalt	Eine Bachelorarbeit im Bereich "Naturwissenschaften und Technik" befasst sich entweder mit einem Thema an der Schnittstelle der Naturwissenschaften und der Umwelt und Nachhaltigkeit. Dabei werden naturwissenschaftliche Methoden der Datenerhebung, -auswertung und Interpretation verwendet. Eine Arbeit im Bereich "Technik" setzt sich mit den Umweltauswirkungen einer Nutzung auseinander. Es kann sich um eine Analyse, eine Beurteilung oder um die zukünftige Gestaltung einer Nutzung handeln. Sie umfasst in der Regel einen illustrierten Text von 15 - 20 Seiten.				

Umweltnaturwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Umweltnaturwissenschaften Master

► Vertiefung in Atmosphäre und Klima

►► Einführungskurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0471-01L	Atmosphärenchemie	W	3 KP	2G	M. Ammann, D. W. Brunner
Kurzbeschreibung	Die stofflichen, energetischen und reaktionskinetischen Eigenschaften von Troposphäre und Stratosphäre als chemische Reaktoren werden eingeführt. Darauf aufbauend werden Veränderungen der Zusammensetzung der Erdatmosphäre analysiert (z.B. Photosmog-Chemie, stratosphärischer Ozonabbau, schadstoffbelastete Niederschläge, Aerosole) und globale Zyklen veranschaulicht.				
Lernziel	Die Studierenden können - die Mechanismen wichtiger Reaktionen der Atmosphärenchemie benennen. - den Bezug zwischen den Bedingungen einer Atmosphärenregion und den chemischen Prozessen herstellen. - die für anthropogene Veränderungen der Erdatmosphäre massgebenden Prozesse erläutern.				
Inhalt	- Einleitung zu Troposphäre/Stratosphäre als 'Reaktoren', Ozonverteilung und UV-Strahlung - Reaktionskinetische Grundlagen (thermische/photochemische Einzelreaktionen und radikalische Kettenreaktionen) - Stratosphärenchemie (Ozonabbau, -trends, Montrealer Protokoll) - Troposphärenchemie der Gasphase (NOx/VOC, Luftschadstoffe, Grenzschicht, Smog, globale Photochemie) - Multiphasenchemie in Eis, Aerosolen und Wolken (SO2 Oxidation in Wolken, heterogene Stickoxidchemie, Halogene in mariner Grenzschicht) - Aerosole (Arten, Prozesse, sekundäre Bildung) - Global cycles, radiative forcing (IPCC, Global warming potentials)				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden laufend während des Semesters jeweils mind. 2 Tage vor der Vorlesung zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung "Atmosphäre" LV 701-0023-00L oder äquivalente Kenntnisse werden erwartet.				
701-0473-00L	Wettersysteme	W	3 KP	2G	M. A. Sprenger, H. Joos
Kurzbeschreibung	Die theoretischen Grundlagen und die Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik werden eingeführt. Auf dieser Basis werden die Energetik der globalen Zirkulation, synoptisch- und meso-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik von Wettersystemen behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden können: - die gängigen Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik erklären - mathematische Grundlagen der Atmosphärendynamik beispielhaft erklären - die Dynamik von globalen und synoptisch-skaligen Prozessen erklären - den Einfluss von Gebirgen auf die Atmosphärendynamik erklären				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				
701-0475-00L	Atmosphärenphysik	W	3 KP	2G	U. Lohmann, A. A. Mensah
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Wolken- und Niederschlagsbildung (inklusive Thermodynamik und Aerosolphysik) sowie die Klimarelevanz dieser Prozesse behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden können - die Mechanismen der Wolken- und Niederschlagsbildung mit Wissen über Feuchteprozesse und Thermodynamik erklären. - die Bedeutung der Wolken- und Niederschlagsbildung für das Klima erkennen.				
Inhalt	Feuchteprozesse/Thermodynamik; Aerosolphysik; Wolkenbildung; Niederschlagsbildung; Stürme; Klimawirksamkeit von Aerosolen und Wolken; Messung von Wolken und Niederschlag (Radar und Satelliten)				
Skript	Powerpoint Folien und Skript werden bereitgestellt.				
Literatur	Rogers and Yau, A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989; Wallace and Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt ein Zusatztutorial zum Kurs, welches die Gelegenheit bieten soll, Unklarheiten aus der Vorlesung zu klären, sowie die Übungsaufgaben vor- und nachzubesprechen. Die Teilnahme daran ist freiwillig, wird aber empfohlen. Es findet jeweils in der Woche vor der (freiwilligen) Abgabe der Übungsreihen im Anschluss an die Vorlesung oder an einem Alternativtermin statt. Um einen geeigneten Termin zu finden, tragt bitte alle möglichen Termine in folgende Doodleumfrage ein: https://ethz.doodle.com/brgv4q47m86qh9dk .				
701-0461-00L	Numerische Methoden in der Umweltpophysik	W	3 KP	2G	C. Schär, O. Fuhrer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Lernziel	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Inhalt	Klassifikation numerischer Probleme, Einführung in die Methode der Finiten Differenzen, Zeitschrittverfahren, Nichtlinearität, konservative numerische Verfahren, Uebersicht über spektrale Methoden und Finite Elemente. Beispiele und Uebungen aus diversen Umweltbereichen. Numerikübungen unter Verwendung von Matlab, 3 Übungsblöcke à 2 Stunden. Matlab-Kenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Musterprogramme und Grafiktools werden abgegeben.				
Skript	Wird zum Preis von Fr. 10.- abgegeben.				
Literatur	Literaturliste wird abgegeben.				
►► Wettersysteme und atmosphärische Dynamik					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1221-00L	Dynamics of Large-Scale Atmospheric Flow	W	4 KP	2V+1U	H. Wernli, M. Croci-Maspoli
Kurzbeschreibung	Dynamische Synoptische Meteorologie				

Lernziel	Verständnis für dynamische Prozesse in der Atmosphäre sowie deren mathematisch-physikalische Formulierung.
Inhalt	Die Atmosphärenphysik II behandelt vor allem die dynamischen Prozesse in der Erdatmosphäre. Diskutiert werden die Bewegungsgesetze der Atmosphäre und die Dynamik und Wechselwirkungen von synoptischen Systemen - also den wetterbestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Mathematische Grundlage hierfür ist insbesondere die Theorie der quasi-geostrophischen Bewegung, die im Rahmen der Vorlesung hergeleitet und interpretiert wird.
Skript	Dynamics of large-scale atmospheric flow
Literatur	- Holton J.R., An introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, fourth edition 2004, - Pichler H., Dynamik der Atmosphäre, Bibliographisches Institut, 456 pp. 1997
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, Umwelt Fluidodynamik

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

►► Klimaprozesse und -wechselwirkungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1235-00L	Cloud Microphysics	W	4 KP	2V+1U	U. Lohmann, B. Sierau
Kurzbeschreibung	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei.				
Lernziel	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei and, thus, for climate.				
Inhalt	Microstructure of clouds and precipitation, aerosol activation to form cloud droplets, ice crystal nucleation (homogeneous freezing of supercooled aerosol and heterogeneous freezing), precipitation formation				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Literatur	Pruppacher and Klett, Microphysics of Clouds and Precipitation, Kluwer Academic Publishers, 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	At least one introductory course in Atmospheric Science or Instructor's consent.				
701-1251-00L	Land-Climate Interactions	W	3 KP	2G	E. L. Davin, L. Gudmundsson
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to provide fundamental background on the role of land surface processes (vegetation, soil moisture dynamics, land energy and water balances) for the climate system. The course consists of 2 contact hours per week, including 2 computer exercises.				
Lernziel	The students can understand the role of land processes and associated feedbacks for the climate system.				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory lectures in atmospheric and climate science Atmospheric physics -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=61924&semkez=2009W&lang=en and/or Climate systems -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=57794&semkez=2009S&lang=en				

651-4911-00L	Climate and the Global Circulation of the Atmosphere	W	4 KP	3G	T. Schneider
Kurzbeschreibung	Key features of the surface climate (e.g., the wind and temperature distribution) can be understood by considering how basic physical balances such as the angular momentum and energy balance constrain global atmospheric circulations. This course gives an overview of the physical balances involved and explores some of their implications for maintaining the surface climate.				
Lernziel	Understanding of the basic physical processes involved in maintaining the global circulation of the atmosphere and the surface climate (winds, temperature, precipitation, etc.). Ability to reason how climate may change on long timescales.				
Inhalt	Introduction to the physical balances and dynamical mechanisms governing global atmospheric circulations and the surface climate: angular momentum balance and its role in controlling winds; energy balance and its role in controlling temperatures; the hydrologic cycle and its role in controlling humidity and aridity; tracer transport and connections to the surface. The relative importance of mean circulations, transient eddies, and stationary eddies in these balances will be discussed, as will be the dynamics of their generation and maintenance. The course gives an overview of the dominant processes that govern the surface climate, with a focus on phenomenology and order-of-magnitude physics that is applicable to climates generally, including those of Earth's distant past and of other planets.				
Skript	Available at http://www.clidyn.ethz.ch/cligca/index.html				

►► Atmosphärische Zusammensetzung und Kreisläufe

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1233-00L	Stratospheric Chemistry	W	4 KP	2V+1U	T. Peter, A. Stenke
Kurzbeschreibung	Thermodynamische und kinetische Grundlagen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Chemisches Familienkonzept. Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion der unteren Stratosphäre. Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol. Chemie und Dynamik des Ozonlochs.				

Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Ueberblick über die vielfältigen Reaktionen, die in der Gasphase, in stratosphärischen Aerosoltröpfchen und polaren Wolkenteilchen ablaufen. Dabei steht die Chemie des stratosphärischen Ozons und deren Beeinflussung durch natürliche und anthropogene Effekte im Mittelpunkt, besonders der interkontinentale Flugverkehr und die durch FCKW verursachte Ozonzerstörung in den mittleren Breiten und in den Polregionen sowie Kopplungen mit dem Treibhauseffekt.
Inhalt	Kurze Darstellung der thermodynamischen und kinetischen Grundlagen chemischer Reaktionen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Vorstellung des chemischen Familienkonzepts: aktive Spezies, deren Quellgase und Reservoirgase. Detaillierte Betrachtung der reinen Sauerstofffamilie (ungerader Sauerstoff) gemäss der Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen (Chlor und Brom) und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion in der unteren Stratosphäre (Photosmog-Reaktionen). Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol und deren Bedeutung für hohen Flugverkehr. Chemie und Dynamik des Ozonlochs: Bildung polarer stratosphärischer Wolken und Chloraktivierung.
Skript	Unterlagen werden in den Vorlesungsstunden ausgeteilt.
Literatur	- Basseur, G. und S. Solomon, Aeronomy of the Middle Atmosphere, Kluwer Academic Publishers, 3rd Rev edition (December 30, 2005). - John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - WMO, Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002, Report No.47, Geneva, 2003.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in physikalischer Chemie sind notwendig, und ein Überblick äquivalent zu der Bachelor-Vorlesung "Atmosphärenchemie" (LV 701-0471-01) werden erwartet. Die Vorlesung 701-1233-00 V beginnt in der ersten Semesterwoche. Die Uebungen 701-1233-00 U erst in der zweiten Semesterwoche.

402-0572-00L	Aerosols I: Physical and Chemical Principles	W	4 KP	2V+1U	M. Gysel Beer, U. Baltensperger, H. Burtscher
Kurzbeschreibung	Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.				
Inhalt	Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerosoldynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.				
Skript	Es werden Beilagen abgegeben				
Literatur	- Willeke K. and Baron P. A. (eds), Aerosol Measurement, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993. - Hinds W. C., Aerosol Technology, John Wiley & Sons, New York, 1982. - Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998.				

102-0635-01L	Luftreinhaltung	W	6 KP	4G	J. Wang, B. Buchmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Bildung von Luftschadstoffen durch technische Prozessen, in die Emission dieser Stoffe in die Atmosphäre sowie in die daraus resultierende Aussenluftbelastung. Dabei geht es sowohl um die theoretische Beschreibung und Modellierung dieser Prozesse, wie auch um technische Massnahmen der Luftreinhaltung.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen die Mechanismen der Schadstoffbildung bei technischen Prozessen und kennen die Methoden, die in der Luftreinhaltung eingesetzt werden. Die wichtigsten Emissionsquellen sind den Studierenden bekannt und sie verstehen Messmethoden, Datenerhebung und -analyse. Die Studierenden können Methoden und Massnahmen zur Luftreinhaltung beurteilen, Mess- und Kontrollsysteme vorschlagen sowie Effizienz und Aufwand abschätzen.				
Inhalt	Emissionen: - die Schadstoffbildung durch physikalische und chemische Prozesse - die Stoff- und Energiebilanz von Verbrennungsprozessen - die Quantifizierung der Emissionen von Einzelquellen sowie von aggregierten Bereichen - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Emissionen in der Schweiz und auf globaler Ebene Transmission (Ausbreitung und Verfrachtung): - die meteorologischen Einflussgrössen der Ausbreitung - deterministische und stochastische Beschreibung der Ausbreitung - Ausbreitungsmodelle (Gaussmodelle, Boxmodelle, Rezeptormodell) Immissionen: - Immissionsmesskonzepte - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Immissionen Luftreinhaltungspolitik - Ziele und Instrumente				
Skript	- B. Buchmann, Luftreinhaltung I - Übungen mit Musterlösungen				
Literatur	Lehrbuch Air Pollution Control Technology Handbook, Karl B. Schnelle, Jr. and Charles A. Brown, CRC Press LLC, 2001.				
Voraussetzungen / Besonderes	Hochschule Vorlesungen über grundlegende Physik, Chemie und Mathematik				

►► Klimageschichte und Paläoklimatologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4049-00L	Conceptual and Quantitative Methods in Geochemistry <i>Der erfolgreiche Abschluss des Bachelor-Kurses Geochemie (651-3400-00L) ist für diesen Kurs Voraussetzung.</i>	W	3 KP	2G	O. Bachmann, M. Schönbächler, D. Vance
Kurzbeschreibung	This course will introduce some of the main quantitative methods available for the quantitative treatment of geochemical data, as well as the main modelling tools. Emphasis will both be on conceptual understanding of these methods as well as on their practical application, using key software packages to analyse real geochemical datasets.				
Lernziel	Development of a basic knowledge and understanding of the main tools available for the quantitative analysis of geochemical data.				
Inhalt	The following approaches will be discussed in detail: major and trace element modelling of magmas, with application to igneous systems; methods and statistics for calculation of isochrons and model ages; reservoir dynamics and one-dimensional modelling of ocean chemistry; modelling speciation in aqueous (hydrothermal, fresh water sea water) fluids. We will discuss how these methods are applied in a range of Earth Science fields, from cosmochemistry, through mantle and crustal geochemistry, volcanology and igneous petrology, to chemical oceanography. A special emphasis will be put on dealing with geochemical problems through modeling. Where relevant, software packages will be introduced and applied to real geochemical data.				

Skript	Slides of lectures will be available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-requisite: Geochemistry (651-3400-00L), Isotope Geochemistry and Geochronology (651-3501-00L).				
651-4057-00L	Climate History and Palaeoclimatology	W	3 KP	2G	G. Haug, A. Martinez-Garcia, N. Meckler
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors and feedback mechanisms of the geosphere, biosphere, and hydrosphere. Geological time, stratigraphy, geological archives, climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Cretaceous greenhouse climate The Late Paleocene Thermal Maximum (PETM) Cenozoic Cooling Onset and Intensification of Southern Hemisphere Glaciation Onset and Intensification of Northern Hemisphere Glaciation Pliocene warmth Glacial and Interglacials Millennial-scale climate variability during glaciations The last deglaciation(s) The Younger Dryas Holocene climate - climate and societies				
651-4043-00L	Sedimentology II: Biological and Chemical Processes in Lacustrine and Marine Systems	W	3 KP	2G	H. J. Weissert, M. I. Millan Sanchez
Kurzbeschreibung	The course will focus on biological and chemical aspects of sedimentation in marine environments. Marine sedimentation will be traced from coast to deep-sea. The use of stable isotopes palaeoceanography will be discussed. Neritic, hemipelagic and pelagic sediments will be used as proxies for environmental change during times of major perturbations of climate and oceanography.				
Lernziel	-You will understand chemistry and biology of the marine carbonate system -You will be able to relate carbonate mineralogy with facies and environmental conditions -You will be familiar with cool-water and warm-water carbonates -You will see carbonate and organic-carbon rich sediments as part of the global carbon cycle -You will be able to recognize links between climate and marine carbonate systems (e.g. acidification of oceans and reef growth) -You will be able to use geological archives as source of information on global change -You will have an overview of marine sedimentation through time				
Inhalt	-carbonates, chemistry, mineralogy, biology -carbonate sedimentation from the shelf to the deep sea -carbonate facies -cool-water and warm-water carbonates -organic-carbon and black shales -C-cycle, carbonates, Corg : CO2 sources and sink -Carbonates: their geochemical proxies for environmental change: stable isotopes, Mg/Ca, Sr -marine sediments through geological time -carbonates and evaporites -lacustrine carbonates -economic aspects of limestone				
Skript	no script. scientific articles will be distributed during the course				
Literatur	We will read and critically discuss scientific articles relevant for "biological and chemical processes in marine and lacustrine systems"				

►► Hydrologie und Wasserkreislauf

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1253-00L	Analysis of Climate and Weather Data	W	3 KP	2G	C. Frei
Kurzbeschreibung	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				
Lernziel	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				
Inhalt	Introduction into the theoretical background and the practical application of methods of data analysis in meteorology and climatology. Topics: exploratory methods, hypothesis tests, analysis of climate trends, measuring the skill of climate and forecasting models, analysis of extreme events, principal component analysis and field-field correlation techniques. The lecture also provides an introduction into R, a programming language and graphics tool, which is frequently used for data analysis in meteorology and climatology. During hands-on computer exercises the student will become familiar with the practical application of the methods.				

Skript	Documentation and supporting material include: - documented view graphs used during the lecture - exercise sets and solutions - R-packages with software and example datasets for exercise sessions
	All material is made available via lecture web-page.
Literatur	Suggested literature: - Wilks D.S., 2005: Statistical Methods in the Atmospheric Science. (2nd edition). International Geophysical Series, Academic Press Inc. (London) - Coles S., 2001: An introduction to statistical modeling of extreme values. Springer, London. 208 pp.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Atmosphäre, Mathematik IV: Statistik, Anwendungsnahes Programmieren.

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

102-0237-00L	Hydrology II	W	3 KP	2G	P. Burlando, S. Fatichi
Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.				
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.				
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.				
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.				
Literatur	Additional literature is presented during the course.				

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

►► Wahlfächer

►►► Klimaprozesse und -wechselwirkungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4057-00L	Climate History and Palaeoclimatology	W	3 KP	2G	G. Haug, A. Martinez-Garcia, N. Meckler
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				

Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors and feedback mechanisms of the geosphere, biosphere, and hydrosphere. Geological time, stratigraphy, geological archives, climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Cretaceous greenhouse climate The Late Paleocene Thermal Maximum (PETM) Cenozoic Cooling Onset and Intensification of Southern Hemisphere Glaciation Onset and Intensification of Northern Hemisphere Glaciation Pliocene warmth Glacial and Interglacials Millennial-scale climate variability during glaciations The last deglaciation(s) The Younger Dryas Holocene climate - climate and societies
--------	--

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

►►► Atmosphärische Zusammensetzungen und Kreisläufe

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

701-1235-00L	Cloud Microphysics	W	4 KP	2V+1U	U. Lohmann, B. Sierau
Kurzbeschreibung	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei.				
Lernziel	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei and, thus, for climate.				
Inhalt	Microstructure of clouds and precipitation, aerosol activation to form cloud droplets, ice crystal nucleation (homogeneous freezing of supercooled aerosol and heterogeneous freezing), precipitation formation				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Literatur	Pruppacher and Klett, Microphysics of Clouds and Precipitation, Kluwer Academic Publishers, 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	At least one introductory course in Atmospheric Science or Instructor's consent.				

►►► Hydrologie und Wasserkreislauf

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4023-00L	Groundwater I	W	4 KP	3G	M. Willmann

Kurzbeschreibung	The course provides an introduction into quantitative analysis of groundwater flow and transport. It is focussed on formulating flow and transport problems in groundwater, which are to be solved analytically or numerically.
Lernziel	<p>a) Students understand the basic concepts of flow and contaminant transport processes and boundary conditions in groundwater.</p> <p>b) Students are able to formulate simple practical flow and transport problems.</p> <p>c) Students are able to understand and apply simple analytical solutions to simple flow and transport problems.</p> <p>d) Students are able to use simple numerical codes to adequately solve simple flow (and transport) problems.</p>
Inhalt	<p>1. Introduction to groundwater problems. Concepts to quantify properties of aquifers.</p> <p>2. Flow equation. The generalized Darcy law.</p> <p>3. The water balance equation.</p> <p>4. Boundary conditions. Formulation of flow problems.</p> <p>5. Analytical solutions to flow problems I</p> <p>6. Analytical solutions to flow problems II</p> <p>7. Finite difference solution to flow problems.</p> <p>8. Numerical solution to flow problems using a code.</p> <p>9. Case studies for flow problems.</p> <p>10. Concepts of transport modelling. Mass balance equation for contaminants.</p> <p>11. Boundary conditions. Formulation of contaminant transport problems in groundwater.</p> <p>12. Analytical solutions to transport problems I.</p> <p>13. Analytical solutions to transport problems II</p> <p>14. Numerical solution to simple transport problems using particle tracking technique.</p>
Skript	Handouts of slides.
Literatur	<p>Script in English is planned.</p> <p>Bear J., Hydraulics of Groundwater, McGraw-Hill, New York, 1979</p> <p>Domenico P.A., and F.W. Schwartz, Physical and Chemical Hydrogeology, J. Wilson & Sons, New York, 1990</p> <p>Chiang und Kinzelbach, 3-D Groundwater Modeling with PMWIN. Springer, 2001.</p> <p>Kruseman G.P., de Ridder N.A., Analysis and evaluation of pumping test data. Wageningen International Institute for Land Reclamation and Improvement, 1991.</p> <p>de Marsily G., Quantitative Hydrogeology, Academic Press, 1986</p>

102-0287-00L	Fluvial Systems	W	3 KP	2G	P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents an integrated view of the river basin and fluvial system. The fluvial system is viewed in terms of the dynamics in the transfer of water and sediment, the resulting geomorphology of the river network and streams, and finally the basin and river management options for conservation and restoration.				
Lernziel	The goal of the course is to develop process-understanding of fluvial systems and to introduce the students to appropriate analysis tools.				
Inhalt	In the first section the estimation of basin sediment supply from upland sheet, rill and gully erosion, and basin sediment yield are discussed. The second section focuses on sediment transport in rivers in general, e.g. basic mechanics of sediment laden flows, bedforms, flow resistance, sediment type and load measurement and estimation, the morphology of rivers. It is illustrated how the river network can be analysed in terms of its connectivity and topological characteristics. Channel stability and channel erosion modelling are discussed. The third section looks at fluvial system management in terms of engineering and nonstructural sediment (e.g. upland and channel erosion protection) and water (e.g. the importance of the natural streamflow regime on riverine ecosystem integrity, river rehabilitation) resource management.				
Skript	There is no script.				
Literatur	Study materials (lecture handouts and selected papers) are distributed in class and available on the web.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Hydrology 1 and Hydrology 2 (or contact instructor).				
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	W	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen, um die physikalischen Bodeneigenschaften zu charakterisieren und auf verschiedenen Grössenskalen Massen- und Energieflüsse zu quantifizieren. In die Analyse der hydrologischen Prozesse im Boden werden der Einfluss der Pflanzen und die Wechselwirkung zwischen Land und Atmosphäre miteinbezogen.				
Lernziel	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Aufbau und die Eigenschaften von Wasser-ungesättigten Böden charakterisieren. - die treibenden Kräfte und die daraus resultierenden Wasser-, Stoff- und Wärmeflüsse berechnen - besprochene Messmethoden und Theorien zur Analyse hydrologischer Daten anwenden und Experimente durchführen und interpretieren - die Zusammenhänge zwischen den untersuchten bodenphysikalischen Prozessen und wichtigen Problemen der Bodennutzung (z.B. Verschmutzung von Trinkwasser) erkennen und beschreiben 				

Inhalt	<p>Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior</p> <p>Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.</p> <p>Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity new addition</p> <p>Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics: Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.</p> <p>Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.</p> <p>Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties. Midterm exam</p> <p>Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.</p> <p>Part 3 - Use of Hydrus-2D model for simulation of unsaturated flow in 1-D and 2-D domains (http://www.pc-progress.cz/Fr_Hydrus.htm) Meeting in computer laboratory</p> <p>Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.</p> <p>Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.</p> <p>Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.</p> <p>Additional topics:</p> <p>Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.</p> <p>Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.</p>
Skript	Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (2009 edition) (available at the beginning of the semester) http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology
Literatur	Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel
Voraussetzungen / Besonderes	E-Learning Angebot (http://www.ito.ethz.ch/filep): Video-clips der Vorlesungsexperimente, virtuelle Experimente zum Ueben und Texthinweise (Skript).
651-2915-00L	<p>Seminar in Hydrology</p> <p style="text-align: center;">W 0 KP 1S</p> <p style="text-align: right;">P. Burlando, C. Hegg, W. Kinzelbach, S. Löw, C. Schär, S. I. Seneviratne</p>

►►► Weitere Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1237-00L	Solar Ultraviolet Radiation	W	1 KP	1V	J. Gröbner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Einblick in das Thema solar ultraviolette Strahlung und ihre Effekte auf die Atmosphäre und den Menschen. Die Vorlesung wird sowohl die Modellierung als auch die Messung von solarer UV Strahlung behandeln. Ein Schwerpunkt der Vorlesung wird auf die Messung von solarer UV Strahlung mittels verschiedenen Instrumenten gelegt (Filterradiometer und Spektorradiometer).				
Lernziel	Diese Vorlesung wird dem Zuhörer einen Einblick in die Thematik solare UV Strahlung geben, und dessen Interaktion zwischen der Atmosphäre und der Biosphäre im detailliert beschreiben.				

Inhalt	<p>1) Einführung in die Problematik Motivation Begriffe (UV-C, UV-B, UV-A,...) Einfluss der UV Strahlung auf Biosphäre (Mensch, Tier, Pflanzen) Positive und schädliche Effekte Wirkungsspektrum, Konzept, Beispiele UVIndex</p> <p>2) Geschichtlicher Rückblick Rayleigh - Himmelsblau 1907: Dorno, PMOD 1970: Bener, PMOD 1980: Berger, Erythemat sunburn meter 1990- : State of the Art</p> <p>3) Extraterrestrische UV Strahlung Spektrum Energieverteilung Variabilität (Spektral, zeitlich, relativ zu Totalstrahlung) Satellitenmessungen, Übersicht</p> <p>4) Einfluss der Atmosphäre auf die solare UV Strahlung Atmosphärenaufbau Beeinflussende Parameter (Ozon, Wolken, ...) Ozon, Stratosphärisches versus troposphärisches Geschichte: Ozondepletion, Polare Ozonlöcher und Einfluss auf die UV Strahlung Wolken Aerosole Rayleighstreuung Trends (Ozon, Wolken, Aerosole) Radiation Amplification Factor (RAF)</p> <p>5-6) Strahlungstransfer Strahlungstransfergleichung Modellierung, DISORT libRadtran, TUV, FASTRT Parameter Sensitivitätsstudien Vergleiche mit Messungen 3-D Modellierung (MYSTIC) Beer-Lambert Gesetz</p> <p>7) Strahlungsmessungen Instrumente zur Strahlungsmessung Messgrößen: Irradiance (global, direct, diffus), radiance, aktinischer Fluss Horizontale und geneigte Flächen Generelle Problematik: Freiluftmessungen... Qualitätssicherung</p> <p>8) Solare UV Strahlungsmessungen Problematik: Dynamik, Spektrale Variabilität, Alterung Stabilität Spezifische Instrumente: Filtrerradiometer, Spektorradiometer, Dosimetrie Übersicht Aufbau und Verwendung</p> <p>9-10) Solare UV Strahlungsmessgeräte Spektorradiometer, Filtrerradiometer (Breit und schmalbandig) Charakterisierung Kalibriermethoden (Im Labor, im Feld) Qualitätssicherung, Messkampagnen</p> <p>11-12) Auswerteverfahren Atmosphärische Parameter aus Strahlungsmessungen Ozon, SO₂ Albedo (Effektiv versus Lokal) Aerosol Parameter (AOD, SSA, g, Teilchenverteilungen) Zusammenspiel Messungen - Modellierung Aktinische UV-Strahlungsflüsse und Bestimmung von atmosphärischen Photolysefrequenzen</p> <p>13) UV Klimatologie Trends UV Klimatologie durch Messnetze UV Klimatologie durch Satellitenmessungen am Beispiel von TOMS Modellierung am Beispiel Meteosat-JRC UV Rekonstruktionen</p> <p>14) Aktuelle Forschungen Internationale Projekte, Stand der Forschung</p>
--------	--

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

651-4273-01L	Numerical Modelling in Fortran (Project) <i>Voraussetzung: Besuch der Lehrveranstaltung 651-4273-00L "Numerical Modelling in Fortran" ist obligatorisch.</i>	W	1 KP	1U	P. Tackley
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to programming in FORTRAN95, and is suitable for students who have only minimal programming experience. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts.				
Lernziel	FORTRAN 95 is a modern programming language that is specifically designed for scientific and engineering applications. This course gives an introduction to programming in this language, and is suitable for students who have only minimal programming experience, for example with MATLAB scripts. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts, using example scientific problems relevant to Earth science.				
Inhalt	The project consists of writing a Fortran program to solve a problem agreed upon between the instructor and student; the topic is often related to (and helps to advance) the student's Masters or PhD research. The project is typically started towards the end of the end of the main Fortran class when the student has acquired sufficient programming skills, and is due by the end of Semesterprüfung week.				

►► Kolloquien und Seminare

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

► Vertiefung in Biogeochemie und Schadstoffdynamik

►► Biogeochemische Prozesse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1311-00L	Transport and Mixing in Natural Waters <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2G	Noch nicht bekannt

Kurzbeschreibung	This course discusses physical transport and mixing processes affecting the behavior of dissolved and particulate compounds in natural waters. Emphasis is on turbulence in stratified waters (oceans, lakes). The interrelation to temporal and spatial distribution of natural constituents is provided. Exercises focus on the interpretation of field data and experiments.
Lernziel	- Understand different types of turbulent regimes and their advective and diffusive properties - Understand the essence of turbulence and its effect on reactive processes and the distribution of constituents (dissolved, particulate) in natural waters - Interpret and predict temporal and spatial distributions of properties (concentrations) within different natural and artificial water bodies.
Inhalt	- Stratification, exchange processes, Navier-Stokes and KE equation - Reynolds decomposition, small-scale transport, TKE balance - Methods and applications, microstructure, concentration distributions - Surface boundary processes, gravity waves and wind-driven forcing - Convective turbulence and double diffusion - Bottom boundary processes and sediment interaction - Thermocline processes and internal waves - Horizontal and isopycnal processes - Applications and exercises for the different items
Skript	Detailed handouts for every chapter are provided Weekly exercises will be provided.
Literatur	Detailed handouts for every chapter A list of relevant books and papers will be provided
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: PAS or Environmental Fluid Dynamics I or equivalent

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

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

►► Anwendungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	S. Hug, M. Berg, F. Hammes, U. von Gunten
Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of water resources and drinking water as well as drinking water treatment by unit processes will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources are discussed as part of the water cycle and the effect that anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems etc. might have. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focussed on industrialized countries with some examples of water problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be discussed.				
Skript	Handouts will be distributed				
Literatur	Will be mentioned in handouts				
701-1346-00L	Carbon Mitigation	W	3 KP	2G	N. Gruber
Kurzbeschreibung	The reduction of CO ₂ emissions is the only option for keeping future climate change within reasonable bounds. In this course, we will discuss a portfolio of options involving the alteration of natural carbon sinks and carbon sequestration. The course includes introductory lectures, presentations from guest speakers from industry and the public sector, and final presentations by the students.				
Lernziel	The goal of this course is to investigate, as a group, a particular set of carbon mitigation/sequestration options and to evaluate their potential, their cost, and their consequences.				
Inhalt	From the large number of carbon sequestration/mitigation options, a few options will be selected and then investigated in detail by the students. The results of this research will then be presented to the other students, the involved faculty, and discussed in detail by the whole group.				
Skript	None				

Literatur Will be identified based on the chosen topic.
 Voraussetzungen / Exam: No final exam. Pass/No-Pass is assigned based on the quality of the presentation and ensuing discussion.
 Besonderes

701-1351-00L	Nanomaterials in the Environment	W	3 KP	2G	B. Nowack, T. Bucheli
Kurzbeschreibung	The lecture provides an overview on the behavior and effects of engineered nanomaterials in the environment as far as they are currently understood. The course will cover definitions, analysis, fate in technical and natural systems, effects (nano-ecotoxicology) and environmental risk assessment of nanomaterials.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Successful application of knowledge gained in the traditional disciplines of environmental sciences (e.g. biogeochemistry, environmental chemistry) to elucidate nanomaterial fate and behavior in the environment - Identify key parameters of nanomaterials that potentially influence their environmental fate and behavior - Get acquainted with the most common analytical tools for the quantification of nanomaterials in the environment - Critical assessment of current state of research in this juvenile field, including the sometimes controversial literature data 				
Inhalt	<p>Topics</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definitions; nano-effects; engineered, natural and incidental nanoparticles - Sources and release; Material flow modeling - Analysis in environmental samples - Fate in technical systems: water treatment, waste incineration - Fate in the environment: water and soil - Effects: nano-ecotoxicology - Environmental nano-risk assessment <p>Group work</p> <p>Case studies about specific nanomaterials in environmental systems, topics will be provided Written report submitted and presentation at the end of the lecture</p>				
Skript	Handouts will be provided				
Literatur	will be provided during lecture				

►► Methodische Werkzeuge: Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1331-00L	Trace Elements Laboratory ■	W	3 KP	4P	C. Mikutta, K. Barmettler
Kurzbeschreibung	The course offers a practical introduction into the investigation of the biogeochemistry of trace elements. Laboratory experiments are performed to study a selected environmental process. Advanced techniques for the analysis of total element contents and element speciation are used. The experimental findings are interpreted and discussed in their environmental context.				
Lernziel	In this course, the students become familiar with some experimental approaches for the investigation of the biogeochemistry of trace elements in the laboratory and learn to use different advanced analytical techniques to measure the total content and the speciation of trace elements in liquid and solid samples. The students learn to interpret and discuss their experimental findings in the context of the studied environmental system.				
Inhalt	The course offers a practical introduction into the investigation of the biogeochemistry of trace elements. Laboratory experiments are designed and performed to study a biogeochemical process. Advanced techniques for the analysis of total element contents and element speciation are used. The experimental findings are interpreted and discussed in the context of the environmental system under investigation.				
Skript	Selected handouts will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Lecture Biogeochemistry of Trace Elements.				
701-1333-00L	Isotopic and Organic Tracers Laboratory ■	W	3 KP	4P	C. Schubert, J. Beer, R. Kipfer
Kurzbeschreibung	This course will illustrate how different tracers and isotopes are used in natural systems. Here especially the processes (transformation, timescales) that take place and can be revealed by tracers/isotopes will be demonstrated but also flux rates will be calculated using different tracers.				
Lernziel	Students know how to use tracers/isotopes to investigate/understand ecosystems They will understand the methods and analytical devices related to tracer/isotope work Have a feeling for timescales on which natural processes occur Students will be able to apply different sampling techniques in aquatic sciences				
Inhalt	<p>Basics:</p> <ul style="list-style-type: none"> O,H isotopes as tracers for mixing in aquatic systems Carbon isotopes as tracer for methane oxidation ²¹⁰Pb, ¹³⁷Cs as a tracer for sedimentation rate/mixing SF₆, Neon, He as tracers for exchange processes at the air/water interface <p>Case assessment:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sampling of a Swiss lake (Rotsee) Sampling techniques for different elements Sample preparation for different techniques Measurements at isotope mass spectrometer/gamma counter Interpretation of results from the special sampling campaign and in a broader context 				
701-1337-00L	Forest Soils - Functions and Responses to Environmental Changes	W	3 KP	6P	F. Hagedorn, E. Graf Pannatier, P. F. Schleppi
Kurzbeschreibung	The students are learning and applying approaches to assess carbon and nutrient fluxes in forest soils as well as the impacts of pollutants. In laboratory and field experiments, they are measuring C and N fluxes in soils, the buffering of atmospheric deposition, and plant-soil interactions. The results will be interpreted and discussed in the context of climate change or soil contamination.				
Lernziel	The students get first-hand experience with field and laboratory methods to measure carbon and nutrient fluxes and to assess the impact of pollutants on soils. They shall learn about the physico-chemical properties of Swiss forest soils and how these properties determine the ecological functions of the soils and their response to contamination or environmental changes. Finally the students shall interpret, discuss and present their experimental data.				

Inhalt	1. Introduction to the diversity and the ecological functions of Swiss forest soils 2. Measurement of soil CO ₂ efflux, carbon and nutrient leaching from a forest soil at a field site 3. Sampling and preparation of litter, roots, and soil samples from selected soil profiles 4. Setting-up laboratory experiments in microcosms (microlysimeters, rhizoboxes). Measurement of soil respiration and leaching of carbon, nutrients and/or contaminants in climate chambers under different environmental conditions. 5. Analyses of litter, soil, and soil water for selected physical and chemical properties 6. Interpretation of data: soil organic matter decomposition, calculation of fluxes, buffer capacity, delineate the effects of soil properties, contaminants, environmental factors, and plants.
Skript	Selected handouts will be distributed during the course.
Literatur	Selected papers will be distributed during the course.

701-1339-00L	Soil Solids Laboratory <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	6G	
Kurzbeschreibung	This course provides knowledge about mineralogy and technical know-how to study the inorganic solid part of soils and sediments.				
Lernziel	The students gain knowledge in soil mineralogy and texture and become familiar with some advanced laboratory techniques for the analysis of the solid part of soils and sediments and learn to assess the data.				
Inhalt	Basic introduction to mineralogy and texture of soils Analytical techniques Practical exercises in sample preparation Measurement and evaluation of the data: - physical parameters (grain size distribution, surface, densities, porosity, (micro)structure) - mineralogical/geochemical parameters (quantitative mineralogical composition, thermal analysis, cation exchange etc.)				
Skript	Selected handouts will be distributed during the course.				
Literatur	Jasmund, K., Lagaly, G. 1993. Tonminerale und Tone. Steinkopff: Darmstadt. Scheffer, F. 2002. Lehrbuch der Bodenkunde / Scheffer/Schachtschabel. Spektrum: Heidelberg. 15. Aufl. Dixon, J.B., Weed, S.B. 1989. Minerals in Soil Environments. SSSA Book Series: 1, 2nd Edition. Sparks, D.L. 1996: Chemical Methods. SSSA Book Series 5, Part 3. Dane, J.H., Topp, G.C. 2002: Physical Methods. SSSA Book Series 5, Part 4. Ulery, A.L. & Drees, L.R. 2008: Mineralogical Methods. SSSA Book Series 5, Part 5.				
Voraussetzungen / Besonderes	In order to allow for effective lab work not more than 12 students can join the course. Useful preparatory courses are: "Soil Chemistry", Clay Mineralogy, and X-ray powder diffraction.				

►► Semesterarbeit und Seminar

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1303-00L	Term Paper 1: Writing ■	O	5 KP	6A	M. Ackermann, N. Gruber, J. Hering, R. Kretzschmar, K. McNeill, J. Zeyer, R. Schwarzenbach, B. Wehrli, L. Winkel
Kurzbeschreibung	The ability to critically evaluate original (scientific) literature and to summarize the information in a succinct manner is an important skill for any student. This course aims to practise this ability, requiring each student to write a term paper on a topic of relevance for research in the areas of biogeochemistry and pollutant dynamics.				
Lernziel	The goal of the term paper is to train the student's ability to critically evaluate a well-defined set of research subjects, and to summarize the findings concisely in a paper of scientific quality. The paper will be evaluated based on its ability to communicate an understanding of a topic, and to identify key outstanding questions. Results from this term paper will be presented to the fellow students and involved faculty in the summer term (Term paper seminars)				
Inhalt	Each student is expected to write a paper with a length of approximately 15 pages. The students can choose from a list of topics prepared by the supervisors, but the final topic will be determined based on a balance of choice and availability. The students will be guided and advised by their advisors throughout the term. The paper itself should contain the following elements: Motivation and context of the given topic (25%), Concise presentation of the state of the science (50%), Identification of open questions and perhaps outline of opportunities for research (25). In addition, the accurate use of citations, attribution of ideas, and the judicious use of figures, tables, equations and references are critical components of a successful paper. Specialized knowledge is not expected, nor required, neither is new research.				
Skript	Guidelines and supplementary material will be handed out at the beginning of the class.				
Literatur	Will be identified based on the chosen topic.				
Voraussetzungen / Besonderes	Each term paper will be reviewed by two fellow students and one faculty. The submission of a written review is a condition for obtaining the credit points. There is no final exam. Grade is assigned based on the quality of the term paper and the submission of another student's review.				
701-1302-00L	Term Paper 2: Seminar <i>Term Paper 1: Writing (701-1303-00L) is a prerequisite for the seminars.</i>	O	2 KP	1S	K. McNeill, M. Ackermann, N. Gruber, J. Hering, R. Kretzschmar, R. Schwarzenbach, B. Wehrli, L. Winkel, J. Zeyer
Kurzbeschreibung	This class is the 2nd part of a series and participation is conditional on the successful completion of the Term paper Writing class (701-1303-00L). The results from the term paper written during the winter term are presented to the other students and advisors and discussed.				
Lernziel	The goal of the term paper Seminars is to train the student's ability to communicate the results to a wider audience and the ability to respond to questions and comments.				
Inhalt	Each student presents the results of the term paper to the other students and advisors and responds to questions and comments from the audience.				
Skript	None				
Literatur	Term paper				
Voraussetzungen / Besonderes	The term papers will be made publically available after each student had the opportunity to make revisions. There is no final exam. Grade is assigned based on the quality of the presentation and ensuing discussion.				

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0536-00L	Advanced Topics in Environmental Interface Chemistry	W	1 KP	2G	

Findet dieses Semester nicht statt.

Kurzbeschreibung	We will discuss interfacial processes and mechanisms by which microorganisms and plants interact with their extracellular environment, particularly with mineral surfaces.
Lernziel	Students will become acquainted with interfacial biogeochemistry of bio-mineral Interactions.
Inhalt	Reactions at mineral surfaces: precipitation, dissolution; redox reactions; photochemistry. Biological surfaces: structure of microbial cell surfaces; adsorption reaction at cell surfaces; structure of plant roots. Microbe / mineral interactions: recognition and chemotaxis; adhesion of microbes at mineral surfaces; enzymatic reactions at the cell/mineral interface; extracellular electron transfer; biomineralization; nutrient acquisition; interactions of nanoparticles with microbes; mineral weathering; microbial effects on contaminant mobility. Plant/mineral interactions: nutrient acquisition; mycorrhizal interactions with mineral surfaces.
Voraussetzungen / Besonderes	The Lecture will be taught as a 4-day block in February. Exact dates will be announced.

701-0534-00L Chemical Kinetics in Terrestrial and Aquatic Systems W 1 KP 2G

Findet dieses Semester nicht statt.

Kurzbeschreibung	Introduction in mechanisms of kinetically controlled processes in terrestrial and aquatic systems and their quantitative treatment
Lernziel	Introduction in mechanisms of kinetically controlled processes in terrestrial and aquatic systems and their quantitative treatment
Inhalt	Theory of reaction kinetics. Derivation of rate laws. Evaluation of experimental data. Estimation of reaction rates from field observation. Mechanisms of kinetically controlled processes such as: reactions in the aquatic phase (complexation, redox processes); mineral surface reactions (adsorption, dissolution, precipitation, redox processes); reactions at gas/water interfaces; photochemical reactions; microbial/enzymatic reactions; reactions in stratified environments (soils, sediments).
Skript	Distribution during lecture and on a course web-page
Literatur	- Chemical Kinetics and Process Dynamics in Aquatic Systems. Patrick L. Brezonik, Lewis Publishers, 1994. - Kinetic Theory in the Earth Sciences. Antonio C. Lasaga, Princeton University Press, 1998. - Chemical equilibria and kinetics in soils. Garrison Sposito, Oxford University Press, 1994. - Aquatic Chemical Kinetics, ed. W. Stumm, Wiley Interscience, 1990.
Voraussetzungen / Besonderes	Lecture for advanced and doctoral students. Course language is English. Lecture will be taught as a block in February. Exact dates will be announced.

► Vertiefung in Ökologie und Evolution

►► A. Prinzipien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0301-01L	Phylogenie und Systematik	W	3 KP	2V	A. Kocyan

Findet dieses Semester nicht statt.

Kurzbeschreibung	Aufgaben, Konzepte und Methoden der biologischen Systematik (Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation), insbesondere auch moderne Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse. Diskussion phylogenetischer Ansätze zum besseren Verständnis von Ursprung, Evolution und ökologischen Spezialisierungen ausgewählter Organismengruppen.
Lernziel	Aufgaben, Konzepte und Methoden der biologischen Systematik (Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation), insbesondere auch moderne Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse. Diskussion phylogenetischer Ansätze zum besseren Verständnis von Ursprung, Evolution und ökologischen Spezialisierungen ausgewählter Organismengruppen.
Inhalt	Definition der biologischen Systematik und Aufgabenbereiche ihrer vier Teilgebiete Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation. Regeln der Nomenklatur und Klassifikation. Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse (inklusive praktischer Arbeiten zu Erhebung und Auswertung von morphologischen bzw. molekularen Merkmalen). Sinn und Zweck naturwissenschaftlicher Sammlungen inklusive Führungen durch die Herbarien und die Entomologische Sammlung der ETH Zürich.
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.

701-1437-00L Limnoecology W 8 KP 10G P. Spaak, F. Altermatt, K. J. Räsänen, C. T. Robinson

Kurzbeschreibung	This course combines Limnology (the study of inland waters in its broad sense) with Ecological and Evolutionary concepts. It deals with rivers, groundwater, wetlands and lakes. This course contains a lecture part, an experimental part as well as excursions.
Lernziel	During this course you will get an overview of the world's typical continental aquatic ecosystems. After this course you will be able to understand how aquatic organisms have adapted to their habitat, and how the interactions (food web) between organisms work. During the experimental part of this course you will learn the principles of doing research to observe interrelations in aquatic ecosystems. You will measure and interpret biological and physical data (e.g. during experiments, field work) and present the collected knowledge.
Inhalt	In short: apply the theoretical / lecture knowledge to field situations in a lake and river. The course contains a lecture part, an experimental part and field excursions. The lecture part covers ecology and evolution of aquatic organisms in lentic and lotic waters. Topics include: Adaptations, distribution patterns, biotic interactions, and conceptual paradigms in freshwater ecosystems. Important aspects regarding ecosystem metabolism and habitat properties of freshwaters. Applied case studies and experiments testing ecological and evolutionary processes in freshwaters. Primary lecturers are Piet Spaak and Chris Robinson. They will be assisted by the ETH teaching assistants. Some lectures will be given by Tom Gonser, Katja Räsänen and Florian Altermatt, specialists from the Aquatic Ecology department of Eawag. Practical part: The practical part contains excursions to a lake (Greifensee) and a river (Töss) as well as research projects in small groups within research groups at Eawag. Further the practical part includes an Excursion to the river Sense (Wed 25th till Sat 28th of September 2013): On this excursion you will get to know and experience a natural river system. You will work with methods used in research and practice. Additional you will conduct in a team your own field research project by defining your own research question and sampling design, collect data and analyze them, discussion and present your data.
Skript	Course notes and power point presentations provided during the course.
Literatur	Book: Lampert & Sommer: Limnoecology 2nd edition Oxford University Press

Voraussetzungen /
Besonderes This course can only be taken together with " 701-1437-01L Practical Course Macroinvertebrates" and "701-1437-02L "Practical Course Cryptogames".

The maximal participating number of students is 14 from D-USYS and 16 from D-BIOL.

The course includes a mandatory field trip to the Sense River floodplain. It will take place from Wednesday 25th of September till Saturday 28th of September 2013.

To be able to organize the field trip effectively, please sign up as soon as possible (but no later than 16.Sept.2013). Please also make a point in attending the first lecture on 17. Sep. so that we can finalize the list of participants in the field trip.

701-1441-00L	Alpine Ecology and Environments ■	W	2 KP	2G	S. Dietz
Kurzbeschreibung	The online course ALPECOLE provides a global overview of the complex ecosystems of mountain regions, and of their great diversity of habitats and organisms. The course is strongly interdisciplinary and the various approaches are designed to help understand the past, present and future of mountain ecosystems.				
Lernziel	Knowledge of alpine environments worldwide and their ecology				
Voraussetzungen / Besonderes	Online course Course language is English				
701-1413-01L	Ecological Genetics	W	3 KP	2V	A. Widmer, M. C. Fischer, A. Guggisberg
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung verwendet Beispiele aus der aktuellen Literatur um eine Einführung in die Konzepte und Methoden der ökologische Genetik zu geben. Zu den behandelten Themen gehören Anpassung, reproduktive Isolation, Hybridisierung und Artbildung.				
Lernziel	Zu verstehen, wie das Wissen aus einzelnen Disziplinen (Populations- und quantitative Genetik, Molekularbiologie, Ökologie und Evolution) verknüpft werden kann, um zu verstehen, wie Organismen miteinander und ihrer Umwelt interagieren.				
Inhalt Skript	Konzepte und Methoden zur Untersuchung von Anpassung, reproduktiver Isolation, Hybridisierung und Artbildung. Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				

►► B. Anwendungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	C. Hirschi, M. Pütz, T. Schulz Marty
Kurzbeschreibung	The course addresses environmental issues as policy problems and discusses new policy approaches generally summarized as 'environmental governance.' The course also provides a broader introduction to social science concepts to analyze environmental policy processes, and assesses the key features of environmental governance by examining various practical environmental policy examples.				
Lernziel	Students can describe selected environmental problems as policy challenges and are able to analyze the related political processes using concepts and techniques from political science.				
Inhalt	<p>Students know and understand the evolution of environmental policies and environmental policymaking and are familiar with the key elements of environmental governance.</p> <p>Students are able to identify the main challenges and opportunities for environmental governance and can critically discuss them with reference to practical policy examples.</p> <p>What are the core characteristics of environmental problems from a policy and politics perspective? Why are many environmental problems difficult to address from a societal/political side? What theories and models explain environmental policymaking? What are new approaches in environmental policymaking that are generally summarized under the concept of 'environmental governance'? And how effective are these approaches in addressing persistent environmental problems? These are the core questions this course seeks to answer.</p> <p>Improvements in environmental quality and enhanced sustainable use and management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. The quality of the environment and the achievement of sustainable development also strongly depend on human behavior. Human behavior, on the other hand, is restricted by existing policies and other societal rules (general defined as formal and informal institutions). But what institutions and procedures are needed and how they should be designed and implemented is a recurring policy issue and a key subject in social science research on environmental issues. In this course, we will address both the practical issues in current environmental policy processes as well as the ongoing scientific debate on how to improve environmental governance.</p> <p>In the first part, the course will provide a set of concepts and tools to analyze environmental policy problems and processes. It will be shown that many environmental problems are related to specific political challenges that hinder or complicate effective problem solutions. In the second part, specific elements of environmental governance (such as participatory processes, policy integration, market-based instruments, multi-level governance) will be introduced and assessed with regard to their potentials/strengths and limitations/weaknesses to improve environmental policymaking. A number of practical policy examples will be used to illustrate the specific governance aspects and elements as well as their (potential) success or failure.</p>				
Skript	<p>The students will have to do a limited amount of reading to prepare and rework some material discussed in class and will be working on a series of short working assignments throughout the semester. The course will be completed with an exam.</p> <p>There is no specific script available for this course. We will mostly work with these two textbooks:</p> <p>Evans, J.P. 2012. Environmental Governance. London: Routledge.</p> <p>Carter, Neil. 2007. The Politics of the Environment: Ideas, Activism, Policy. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Additionally, lecture slides and supplementary course material will be provided during the semester.</p>				

Literatur In addition to the two main text books (see script), supplementary readings for this course include:

Delmas, Magali A., and Oran R. Young (Eds.) 2009. Governance for the Environment: New Perspectives. Cambridge: Cambridge University Press.

Dietz, Thomas, Elinor Ostrom, and Paul C. Stern. 2003. The Struggle to Govern the Commons. Science 302 (12 December 2003): 1907-12.

Howlett, Michael, M. Ramesh, and Anthony Perl. 2009. Studying Public Policy: Policy Cycles and Policy Subsystems. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press.

Jänicke, Martin and Helge Jörgens (Eds.) 2006. New Approaches to Ecological and Political Modernisation. Berlin: Freie Universität Berlin.

Kütting, Gabriela, and Ronnie Lipschutz (Eds.) 2009. Environmental Governance: Power and Knowledge in a Local-Global World. New York: Routledge.

Ostrom, Elinor. 1990. Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge University Press.

Poteete, Amy R., Marco A. Janssen and Elinor Ostrom. 2010. Working Together: Collective Action, the Commons, and Multiple Methods in Practice. Princeton: Princeton University Press.

Roberts, Jane. 2011. Environmental Policy. 2nd ed. New York: Routledge.

Rosenbaum, Walter A. 2011. Environmental Politics and Policy. 8th ed. Washington, D.C.: CQ Press.

Sabatier, Paul A. (Ed.). 2007. Theories of the Policy Process. 2nd ed. Boulder: Westview Press.

Young, Oran R. 2002. The Institutional Dimensions of Environmental Change: Fit, Interplay, and Scale. Cambridge, MA: MIT Press.

Voraussetzungen / Besonderes There is an e-learning platform attached to this course, accessible via the following web link: <https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=55>
The password for the e-learning platform will be provided at the beginning of the semester.

701-1631-00L	Foundations of Ecosystem Management	W	5 KP	2G	J. Ghazoul, C. Garcia
Kurzbeschreibung	This course introduces the broad variety of conflicts that arise in projects focusing on sustainable management of natural resources. It explores case studies of ecosystem management approaches and considers their practicability, their achievements and possible barriers to their uptake.				
Lernziel	Students should be able to a) propose appropriate and realistic solutions to ecosystem management problems that integrate ecological, economic and social dimensions across relevant temporal and spatial scales. b) identify important stakeholders, their needs and interests, and the main conflicts that exist among them in the context of land and resource management.				
Inhalt	Traditional management systems focus on extraction of natural resources, and their manipulation and governance. However, traditional management has frequently resulted in catastrophic failures such as, for example, the collapse of fish stocks and biodiversity loss. These failures have stimulated the development of alternative ecosystem management approaches that emphasise the functionality of human-dominated systems. Inherent to such approaches are system-wide perspectives and a focus on ecological processes and services, multiple spatial and temporal scales, as well as the need to incorporate diverse stakeholder interests in decision making. Thus, ecosystem management is the science and practice of managing natural resources, biodiversity and ecological processes, to meet multiple demands of society. It can be local, regional or global in scope, and addresses critical issues in developed and developing countries relating to economic and environmental security and sustainability. This course provides an introduction to ecosystem management, and in particular the importance of integrating ecology into management systems to meet multiple societal demands. The course explores the extent to which human-managed terrestrial systems depend on underlying ecological processes, and the consequences of degradation of these processes for human welfare and environmental well-being. Building upon a theoretical foundation, the course will tackle issues in resource ecology and management, notably forests, agriculture and wild resources within the broader context of sustainability, biodiversity conservation and poverty alleviation or economic development. Case studies from tropical and temperate regions will be used to explore these issues. Dealing with ecological and economic uncertainty, and how this affects decision making, will be discussed. Strategies for conservation and management of terrestrial ecosystems will give consideration to landscape ecology, protected area systems, and community management, paying particular attention to alternative livelihood options and marketing strategies of common pool resources.				
Skript	No Script				
Literatur	Chichilnisky, G. and Heal, G. (1998) Economic returns from the biosphere. Nature, 391: 629-630. Daily, G.C. (1997) Natures Services: Societal dependence on natural ecosystems. Island Press. Washington DC. Hindmarch, C. and Pienkowski, M. (2000) Land Management: The Hidden Costs. Blackwell Science. Millenium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington DC. Milner-Gulland, E.J. and Mace, R. (1998) Conservation of Biological Resources. Blackwell Science. Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2002) Panarchy: understanding transformations in human and natural systems. Island Press.				
701-1453-00L	Ecological Assessment and Evaluation	W	3 KP	3G	F. Knaus, U. Bollens Hunziker
Kurzbeschreibung	The course provides methods and tools for ecological evaluations dealing with nature conservation or landscape planning. It covers census methods, ecological criteria, indicators, indices and critically appraises objectivity and accuracy of the available methods, tools and procedures. Birds and plants are used as main example guiding through different case studies.				
Lernziel	Students will be able to: 1) critically consider biological data books and local, regional, and national inventories; 2) evaluate the validity of ecological criteria used in decision making processes; 3) critically appraise the handling of ecological data and criteria used in the process of evaluation 4) perform an ecological evaluation project from the field survey up to the descision making and planning.				
Skript	Powerpoint slides are available on the webpage. Additional documents are handed out as copies.				
Literatur	Basic literature and references are listed on the webpage.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course structure changes between lecture parts, seminars and discussions. The didactic atmosphere is intended as working group. Prerequisites for attending this course are skills and knowledge equivalent to those taught in the following ETH courses: - Pflanzen- und Vegetationsökologie - Systematische Botanik - Raum- und Regionalentwicklung - Naturschutz und Stadtbioökologie				
701-1676-01L	Landscape Genetics	W	2 KP	3G	R. Holderegger, J. Bolliger
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				

Prerequisites: good knowledge in population genetics and experience in using GIS is required.

Kurzbeschreibung	This six days winter school aims at teaching advanced Master students, PhD students and postdocs on landscape genetics. It provides both theoretical background as well as hands-on exercises on major topics of contemporary landscape genetics and landscape genomics (i.e. landscape effects on gene flow and adaptive genetic variation in a landscape context).
Lernziel	Landscape genetics is a rapidly evolving scientific field of both basic and applied interest. Landscape genetics builds on concepts and methods from landscape ecology and population genetics, and researchers as well as conservation managers make increasing use of landscape genetic thinking and methods in their own work. This winter school introduces advanced students to major concepts and methods of landscape genetics and genomics, i.e. (i) the study of landscape effects on dispersal and gene flow and (ii) the study of the interactions between the environment and adaptive genetic variation. It focuses on current state-of-the-art methods and hands-on exercises. The winter school is specifically aimed at the needs of advanced students (Master, PhD and postdocs).
Inhalt	Major themes: (1) Landscape ecological data for landscape genetic analysis (hypothesis building, landscape resistance, least cost paths, transect approaches). Collecting field data for landscape genetic analysis. (2) Genetic data for landscape genetic analysis (historical and contemporary gene flow). (3) Landscape genetic analysis of gene flow (partial Mantel tests, multiple regression on distance matrices). (4) Network analysis. (5) Landscape genomics (adaptive genetic variation, outlier detection, regression approaches). (6) Overlays (Bayesian clustering, Barrier, kriging).
Skript	Hand-outs will be distributed.
Literatur	The course requires 4 hours of preparatory reading of selected papers on landscape genetics. These papers will be distributed by e-mail.
Voraussetzungen / Besonderes	Grading will be according to a short written report on one of the empirical landscape genetic analyses performed during the winter school (workload: about 8 hours) and according to student contributions during the course (presentations). Prerequisites: students should have good knowledge in population genetics and experience in using GIS.

701-1437-01L	Bestimmungskurs aquatische Makroinvertebraten	W	2 KP	2P	P. Spaak, C. T. Robinson
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs wurden die wichtigsten Organismengruppen der aquatischen Makroinvertebraten der Schweiz behandelt. Neben einem theoretischen Hintergrund zu den einzelnen Gruppen wurde das Erkennen der häufigsten Vertreter anhand eindeutiger Merkmale sowie das Bestimmen der übrigen Tiere mit Hilfe von Bestimmungsliteratur geübt. Auf einer Exkursion wurden die gängigsten Sampling-Methoden angewandt.				
Lernziel	Während diesem Kurs werden Sie eine Übersicht der häufigsten aquatischen Makroinvertebraten der Schweiz sowie der gängigsten Probenahme- und Konservierungsmethoden erhalten. Nach diesem Kurs werden Sie in der Lage sein die wichtigsten aquatischen Artengruppen auf dem Niveau der Ordnung bzw. Familie zu benennen sowie deren wichtigsten Erkennungsmerkmale zu beschreiben. Auch sind Sie in der Lage, für die Schweiz gängige Bestimmungsschlüssel richtig anzuwenden. Während einer Exkursion zum Sagitobelbach werden Sie zudem die Möglichkeit erhalten das gelernte theoretische Wissen in einer Feldsituation praktisch umzusetzen				
Inhalt	Dieser taxonomische Bestimmungskurs behandelt aquatische Wirbellose (z.B. Krebstiere, aquatische Insekten). Das Ziel ist es die typischen aquatische Taxa der Schweiz kennenzulernen, diese mit Hilfe von Bestimmungsschlüssel zu identifizieren und eine Idee zu erhalten, wie diese Organismen in der Forschung und in der Praxis (Bioindikation) eingesetzt bzw. untersucht werden. Die Originalsprache des Kurses ist Deutsch. Die Feldexkursion findet am Mittwoch 16.10.2013 von 12 - 17 Uhr statt.				
Skript	Kursunterlagen sowie Power Point Präsentationen werden während des Kurses ausgehändigt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die maximale Teilnehmerzahl beschränkt sich auf 14 D-USYS und 16 D-BIOL Studenten. Bei zu vielen Anmeldungen wird den Studierenden, welche zeitgleich die Kurse 701-1437-00 Limnoecology sowie 701-1437-02 Practical Course Cryptogames belegen Vorrang gegeben. Die Feldexkursion findet am Mittwochnachmittag 16.10.2013 von 13-17 Uhr statt.				

701-1437-02L	Bestimmungskurs aquatische Mikroinvertebraten und Kryptogamen	W	2 KP	2P	P. Spaak, C. T. Robinson
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs wurden die wichtigsten Organismengruppen der aquatischen Mikroinvertebraten und Kryptogamen der Schweiz behandelt. Neben einem theoretischen Hintergrund zu den einzelnen Gruppen wurde das Erkennen der häufigsten Vertretern anhand eindeutiger Merkmale sowie das Bestimmen der übrigen Organismen geübt. Auf einer Exkursion wurden die gängigsten Sampling-Methoden angewandt.				
Lernziel	Während diesem Kurs werden Sie eine Übersicht der häufigsten aquatischen Mikroinvertebraten (z.B. Zooplankton) und Kryptogamen (z.B. Algen) der Schweiz sowie der gängigsten Probenahme- und Konservierungsmethoden erhalten. Nach diesem Kurs werden Sie in der Lage sein die wichtigsten aquatischen Artengruppen zu benennen sowie deren wichtigsten Erkennungsmerkmale zu beschreiben. Während einer Exkursion werden Sie zudem die Möglichkeit erhalten das gelernte theoretische Wissen in einer Feldsituation praktisch umzusetzen				
Inhalt	Dieser taxonomische Bestimmungskurs behandelt Mikroinvertebraten und Kryptogamen. Das Ziel dieses Kurses ist es, die typischen aquatische Taxa der Schweiz kennenzulernen, diese zu identifizieren und eine Idee zu erhalten, wie diese Organismen in der Forschung und in der Praxis eingesetzt bzw. untersucht werden. Die Originalsprache des Kurses ist Deutsch. Die Exkursion findet am Freitag 25.10.2013 von 13 - 17 Uhr statt.				
Skript	Kursunterlagen sowie Power Point Präsentationen werden während des Kurses ausgehändigt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die maximale Teilnehmerzahl beschränkt sich auf 14 D-USYS und 16 D-BIOL Studenten. Bei zu vielen Anmeldungen wird den Studierende, welche zeitgleich die Kurse 701-1437-00 Limnoecology sowie 701-1437-01 Practical Course Macroinvertebrates belegen Vorrang gegeben. Die Feldexkursion findet am Freitagnachmittag 25.10.2013 von 13-17 Uhr statt.				

701-1613-01L	Advanced Landscape Research	W	5 KP	3G	M. Bürgi, F. Kienast, J. Bolliger, U. Gimmi, N. Zimmermann
Kurzbeschreibung	This course introduces landscapes as spatially and temporally dynamic entities that are shaped by both natural and cultural-historical elements. Concepts and methods to study and classify landscapes are presented and illustrated using various examples from Switzerland and other countries. In a term paper students work on a Landscape topic of their choice.				
Lernziel	Students learn how to... - make use of historical sources, surveys, inventories and remote sensing data to study landscapes and their evolution - assess landscape mosaics with quantitative methods (from discrete to continuous) - classify landscapes and establish a landscape typology - combine information from ecological, historical and human aspects when analyzing the current and future functions and developments of landscapes.				

Inhalt	<p>1. The basics: Main sources to study landscapes, and land use (different temporal and spatial resolutions):</p> <ul style="list-style-type: none"> - historical sources - surveys and inventories (e.g., CORINE, dry meadows inventory, NFI) <p>remote sensing data Landscape classifications:</p> <ul style="list-style-type: none"> - assessing landscape mosaics with quantitative methods (discrete - continuous) - landscape typologies <p>2. Larger thematic topics Ecological dimension:</p> <ul style="list-style-type: none"> - the role of landscape genetics in landscape management - landscape fragmentation analysis and its implications for conservation - ecological remote sensing (not a basic lecture!), including multispectral analyses - ecological conservation areas and their role in landscape management <p>Historical dimension in landscapes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - assessing historical legacies of land use on landscapes and ecosystems - historic-ecological approaches and applications - land use history of Switzerland (agricultural history, forest and woodland history) - agricultural landscapes and their role in landscape management <p>Human dimension in landscapes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - human perception of landscapes - modelling future land-use (CLUE, other scenario-based models) - landscape functions and goods and services - management of large conservation areas (parks) - role of landscapes for recreation and health
Skript	Handouts will be available in the course and for download
Voraussetzungen / Besonderes	Basic Landscape Ecology Courses at Bachelor Level

►► C. Semesterarbeit und Seminar

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1460-00L	Ecology and Evolution: Term Paper ■	O	5 KP	11A	T. Städler, S. Bonhoeffer, O. Holdenrieder, J. Jokela, J. Levine, G. Velicer, C. Vorburger, A. Widmer
Kurzbeschreibung	Individual writing of an essay-type review paper about a specialized topic in the field of ecology and evolution, based on substantial reading of original literature and discussions with a senior scientist.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Students acquire a thorough knowledge on a topic in which they are particularly interested - They learn to assess the relevance of original literature and synthesize information - They make the experience of becoming "experts" on a topic and develop their own perspective - They practise academic writing according to professional standards in English 				
Inhalt	<p>Topics for the essays are proposed by the professors and lecturers of the major in Ecology and Evolution at a joint meeting at the beginning of the semester (the date will be communicated by e-mail to registered students).</p> <p>Students will:</p> <ul style="list-style-type: none"> - choose a topic - search and read appropriate literature - develop a personal view on the topic and structure their arguments - prepare figures and tables to represent ideas or illustrate them with examples - write a clear, logical and well-structured text - refine the text and present the paper according to professional standards 				
	In all steps, they will benefit from the advice and detailed feedback given by a senior scientist acting as personal tutor of the student.				
Skript	Reading of articles in scientific journals				

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1415-00L	Population Biology	W	3 KP	2V	O. E. Seppälä, D. Paczesniak
Kurzbeschreibung	This course provides an understanding of the basic concepts of population biology. It presents models regarding the dynamics and evolution of populations, and experimental designs and suitable statistical methods (e.g., game theory, coevolution, cooperation and conflict, the evolution of sex, and epidemiological models) for investigating population biology hypotheses.				
Lernziel	<p>Students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> - to describe the standard population biology models - to describe and apply epidemiological models - to substantiate evolutionary concepts (e.g., game theory, coevolution, cooperation and conflict, the evolution of sex) using population biology arguments and provide examples - to propose population biology experiments and the associated statistical methods 				
Inhalt	Population dynamics, Epidemiological models, Evolution of virulence, statistics and experimental design, population structure, population size, evolutionary game theory, cooperation and conflict, coevolution, evolution of sex, evolutionary transitions.				
Skript	None				
Literatur	Script can be downloaded as a pdf file.				
551-0219-00L	Integrative Plant Sciences <i>Information: Besprechung, 24.9.2013, 13:15 - 14:00 Uhr, ETH Zentrum (Raum wird kurz vorher bekannt gegeben). Anmeldeschluss: 19.9.2013, Registrierung über http://www.plantscience.ethz.ch/education/Masters/courses/registration</i>	W	4 KP	2S+2K	W. Gruitsem, G. S. Bhullar, T. Boller, E. Bucher, E. Frossard, B. Keller, C. Kettle, J. Levine, M. Paschke, R. Shimizu Inatsugi, J. Six, B. Studer, Z. Tadele, S. C. Zeeman
Kurzbeschreibung	The module "Integrative Plant Sciences" consists of the colloquium "Challenges in Plant Sciences" and the seminar "Sustainable Plant Systems". The focus lies on interdisciplinarity, ranging from molecular biology and biochemistry to ecosystem research, and an integrated understanding of plants in their environments.				
Lernziel	An understanding on how different research disciplines in plant sciences tackle together overarching questions like sustainable plant systems.				

Inhalt	<p>The colloquium (551-0205-00) introduces Master's students and PhD students to the variety of disciplines in plant sciences. At a kick-off meeting, professors give an impulse talk on different topics as an introduction to the broad research fields. Afterwards, students prepare and organize colloquia on different topics according to their interests, gaining expert knowledge as well as practice in discussion and presentation.</p> <p>The seminar "Sustainable Plant Systems" (551-0209-00) is composed as two half-day workshops with a group work phase in between. Additionally, in an e-learning part students will self-study the concepts and mechanisms behind sustainable plant systems. In the seminar students will summarize what current plant research contributes to the questions below and where future challenges will be. Key objectives for the seminar are that (1) participants will be able to discuss issues of sustainability in the context of plant science research topics, e.g. how a specific research topic is important for understanding and advancing sustainability of plant systems and that (2) participants will be able to phrase their own visions for sustainability in plant sciences, their group work topic and their own MSc or PhD project. Plant science research topics will be on conservation agriculture, agro-ecology, plant breeding for orphan crops and methane emissions from wetland ecosystems.</p>				
Skript	None. Information is provided online and in the course sessions.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is open for Master's and PhD students from all over Switzerland. Zurich. Please always also register at: http://www.plantsciences.ch/education/Masters/courses/registration				
701-1413-00L	Population and Quantitative Genetics	W	3 KP	2V	T. Städler, P. C. Brunner
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to the rapidly developing fields of population and quantitative genetics, emphasizing the major concepts and ideas over mathematical formalism. An overview is given of how mutation, genetic drift, gene flow, mating systems, and selection affect the genetic structure of populations. Evolutionary processes affecting quantitative and Mendelian characters are discussed.				
Lernziel	<p>Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> - describe types and sources of genetic variation. - describe fundamental concepts and methods of quantitative genetics. - use basic mathematical formalism to describe major population genetic concepts. - discuss the main topics and developments in population and quantitative genetics. - model population genetic processes using specific computer programs. 				
Inhalt	<p>Population Genetics: Types and sources of genetic variation; randomly mating populations and the Hardy-Weinberg equilibrium; effects of inbreeding; natural selection; random genetic drift and effective population size; gene flow and hierarchical population structure; molecular population genetics: neutral theory of molecular evolution and basics of coalescent theory.</p> <p>Quantitative Genetics: Continuous variation; measurement of quant. characters; genes, environments and their interactions; measuring their influence; response to selection; inbreeding and crossbreeding, effects on fitness; Fisher's fundamental theorem.</p>				
Skript	Handouts				
Literatur	Hamilton, M.B. 2009. Population Genetics. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K.				
Voraussetzungen / Besonderes	There will be 5 optional extra sessions for the population genetics part (following lectures 2-6) for computer simulations, designed to help understand the course material.				
701-1413-01L	Ecological Genetics	W	3 KP	2V	A. Widmer, M. C. Fischer, A. Guggisberg
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung verwendet Beispiele aus der aktuellen Literatur um eine Einführung in die Konzepte und Methoden der ökologische Genetik zu geben. Zu den behandelten Themen gehören Anpassung, reproduktive Isolation, Hybridisierung und Artbildung.				
Lernziel	Zu verstehen, wie das Wissen aus einzelnen Disziplinen (Populations- und quantitative Genetik, Molekularbiologie, Ökologie und Evolution) verknüpft werden kann, um zu verstehen, wie Organismen miteinander und ihrer Umwelt interagieren.				
Inhalt	Konzepte und Methoden zur Untersuchung von Anpassung, reproduktiver Isolation, Hybridisierung und Artbildung.				
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				
551-1701-00L	Research Seminar: Ecological Genetics	W	2 KP	1S	A. Widmer
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Forschungsseminar werden aktuelle Themen aus der Ökologischen Genetik an Hand neuester Publikationen kritisch diskutiert.				
Lernziel	Unser Ziel ist es, dass die Teilnehmenden einen Einblick in den aktuellen Forschungs- und Wissensstand in Ökologischer Genetik erhalten und lernen neue, wissenschaftliche Publikationen kritisch zu diskutieren und zu würdigen.				
Skript	keines				
Literatur	wird verteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine aktive Teilnahme an den Diskussionen ist Voraussetzung für diesen Kurs.				
751-5101-00L	Biogeochemistry and Sustainable Management	W	2 KP	2G	L. Merbold, N. Buchmann
Kurzbeschreibung	This course focuses on the interactions between ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, thus, coupled human-environmental systems. Students learn how human impacts on ecosystems via management or global change are mainly driven by effects on biogeochemical cycles and thus ecosystem functioning, but also about feedback mechanisms of terrestrial ecosystems.				
Lernziel	Students will know and understand the complex and interacting processes of ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, be able to analyze and evaluate the various impacts of different management practices under different environmental conditions, search literature, write and evaluate scientific reports, and be able to coordinate and work successfully in small (interdisciplinary) teams.				
Inhalt	<p>Agroecosystems and forest ecosystems play a major role in all landscapes, either for production purposes, ecological areas or for recreation. The human impact of any management on the environment is mainly driven by effects on biogeochemical cycles. Effects of global change impacts will also act via biogeochemistry at the soil-biosphere-atmosphere-interface. Thus, ecosystem functioning, i.e., the interactions between ecology, biogeochemistry and management of terrestrial systems, is the science topic for this course.</p> <p>Students will gain profound knowledge about nutrient cycles and population dynamics in managed and unmanaged grassland, cropland and forest ecosystems in the field and in the lab. Responses of agro- and forest ecosystems to the environment, e.g., to climate, anthropogenic deposition, major disturbances, soil nutrients or competition of plants (including invasives) and microorganisms, but also feedback mechanisms of ecosystems on (micro)climate, soils or vegetation patterns will be studied. Different management practices will be investigated and assessed in terms of production and quality of yield (ecosystem goods and services), but also in regard to environmental regulations (including subsidies) and their effect on the environment, e.g., greenhouse gas budgets. Thus, students will learn about the complex interactions of a coupled human-environmental system.</p>				
Skript	Handouts will be available on the webpage of the course.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Attendance of introductory courses in plant ecophysiology, ecology, and grassland or forest sciences. Course will be taught in English.				
701-0290-00L	Seminar in Microbial Evolution and Ecology (HS)	Z	0 KP	2S	S. Bonhoeffer
Kurzbeschreibung	Seminar of the groups Ackermann, Bonhoeffer, Schmid-Hempel, Velicer. Talks given by members of these groups and external visitors.				

Lernziel	In-depth introduction into microbial evolution and ecology, especially the aspects that are the focus of on-going research in this area at D-USYS.				
701-2425-00L	Genetic Diversity: Techniques and Analysis	W	2.5 KP	4U	A. M. Minder Pfyl, S. Zoller
Kurzbeschreibung	This course provides training for advanced students (master, doctoral or post-doctoral level) in how to generate, measure and analyze genetic data from populations, experiments, field and laboratory. Course is run as a series of shorter workshops. The course has two blocks (1) Techniques, (2) Analysis.				
Lernziel	To learn standard and modern methods of population genetic analysis, and bioinformatics approaches as applicable to the study of genetic diversity. A course for practitioners.				
Inhalt	Techniques block: Examples are: RNA/DNA extraction, SNP genotyping, pyrosequencing, real-time qPCR. After an introduction (one afternoon), students will have 3 weeks to work independently or in groups through different protocols. At the end the whole group meets for another afternoon to present the techniques/results and to discuss the advantages and disadvantages of the different techniques. Analysis block: Examples of topics are: Introduction into Linux and Command-Line usage, Phylogenetics, Next Generation Sequencing data analysis. Additional topics if time allows: data analysis with Perl or R. We will work with real data examples. Half of the time is spent on exercises.				
Skript	Material will be handed out in the course.				
Literatur	Reading list given in course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Block course, dates by appointment. Series of workshops at the Genetic Diversity Centre (GDC), ETH Zürich. Dates by announcement.				
701-1676-01L	Landscape Genetics	W	2 KP	3G	R. Holderegger, J. Bolliger
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Prerequisites: good knowledge in population genetics and experience in using GIS is required.</i>				
Kurzbeschreibung	This six days winter school aims at teaching advanced Master students, PhD students and postdocs on landscape genetics. It provides both theoretical background as well as hands-on exercises on major topics of contemporary landscape genetics and landscape genomics (i.e. landscape effects on gene flow and adaptive genetic variation in a landscape context).				
Lernziel	Landscape genetics is a rapidly evolving scientific field of both basic and applied interest. Landscape genetics builds on concepts and methods from landscape ecology and population genetics, and researchers as well as conservation managers make increasing use of landscape genetic thinking and methods in their own work. This winter school introduces advanced students to major concepts and methods of landscape genetics and genomics, i.e. (i) the study of landscape effects on dispersal and gene flow and (ii) the study of the interactions between the environment and adaptive genetic variation. It focuses on current state-of-the-art methods and hands-on exercises. The winter school is specifically aimed at the needs of advanced students (Master, PhD and postdocs).				
Inhalt	Major themes: (1) Landscape ecological data for landscape genetic analysis (hypothesis building, landscape resistance, least cost paths, transect approaches). Collecting field data for landscape genetic analysis. (2) Genetic data for landscape genetic analysis (historical and contemporary gene flow). (3) Landscape genetic analysis of gene flow (partial Mantel tests, multiple regression on distance matrices). (4) Network analysis. (5) Landscape genomics (adaptive genetic variation, outlier detection, regression approaches). (6) Overlays (Bayesian clustering, Barrier, kriging).				
Skript	Hand-outs will be distributed.				
Literatur	The course requires 4 hours of preparatory reading of selected papers on landscape genetics. These papers will be distributed by e-mail.				
Voraussetzungen / Besonderes	Grading will be according to a short written report on one of the empirical landscape genetic analyses performed during the winter school (workload: about 8 hours) and according to student contributions during the course (presentations). Prerequisites: students should have good knowledge in population genetics and experience in using GIS.				
701-0263-01L	Seminar in Evolutionary Ecology of Infectious Diseases	W	3 KP	2G	B. McDonald, S. Bonhoeffer, R. R. Regós
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	This is an advanced course that will require significant student participation. Students will learn how to evaluate and present scientific literature and trace the development of ideas related to understanding the ecology and evolutionary biology of infectious diseases.				
Inhalt	A core set of ~10 classic publications encompassing unifying themes in infectious disease ecology and evolution, such as virulence, resistance, metapopulations, networks, and competition will be presented and discussed. Pathogens will include bacteria, viruses and fungi. Hosts will include animals, plants and humans.				
Skript	Publications and class notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	Papers will be assigned and downloaded from a web page announced during the lecture.				
751-3501-00L	Genetic Resources	W	2 KP	2S	A. Hund, R. Messmer
Kurzbeschreibung	Crop genetic resources are the source of genetic variation for plant improvement. Hence, they provide an important foundation of today's global food production. This course will introduce students to the variety of species, cultivars and landraces that have been established in the history of agriculture and to how these resources are conserved and utilized.				
Lernziel	"Use them or lose them". This slogan of the FAO outlines the key message of the course. At the end of the course you will know which factors threaten crop biodiversity on our fields, in Switzerland and on a global scale. You will learn the most important concepts to maintain and utilize plant genetic resources and to minimize genetic erosion. We will also discuss plant breeding concepts which allow increasing the impact of underutilized crops. These concepts range from participatory and organic plant breeding to genetic engineering. At the end of the course you will be able to critically discuss the impact of today's activities in plant breeding and agronomy on global crop diversity.				
Inhalt	Crop genetic resources are the source of genetic variation for plant improvement. They are largely public goods that were developed by farmers over thousands of years. More than 7 000 species of plants have been collected and utilized, not only for food production but also for many other purposes. Out of this rich pool of resources, only 30 crops provide 95% of human food calories. Furthermore, just four species, namely rice, wheat, maize and potatoes, provide more than 60% of the calories. The immense success and spread of modern varieties creates new challenges for the maintenance of plant genetic resources. Many landraces and even whole species are replaced by modern commodities with their much higher yield potential.				
Voraussetzungen / Besonderes	The student should have a basic understanding of plant genetics and plant breeding.				

► Vertiefung in Mensch-Umwelt-Systeme (NUR für Regiment 2013)

►► Natürliche und technische Systeme

►►► Umweltbewertung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0317-00L	Advanced Environmental Assessments	W	3 KP	2G	S. Hellweg, R. Frischknecht
Kurzbeschreibung	This course deepens students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications.				
Lernziel	This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications. In particular, students completing the course should have the				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - Knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - Ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies - Knowledge of how to use LCA as a decision support tool for companies, public authorities, and consumers 				
Skript	No script. Lecture slides and literature will be made available.				
Literatur	Literature will be made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students that have not done classwork in this topic before are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentlitteratur, Lund, 2004).				

►►► Landschaft und Ökosysteme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1631-00L	Foundations of Ecosystem Management	W	5 KP	2G	J. Ghazoul, C. Garcia
Kurzbeschreibung	This course introduces the broad variety of conflicts that arise in projects focusing on sustainable management of natural resources. It explores case studies of ecosystem management approaches and considers their practicability, their achievements and possible barriers to their uptake.				
Lernziel	Students should be able to				
Inhalt	<p>a) propose appropriate and realistic solutions to ecosystem management problems that integrate ecological, economic and social dimensions across relevant temporal and spatial scales.</p> <p>b) identify important stakeholders, their needs and interests, and the main conflicts that exist among them in the context of land and resource management.</p> <p>Traditional management systems focus on extraction of natural resources, and their manipulation and governance. However, traditional management has frequently resulted in catastrophic failures such as, for example, the collapse of fish stocks and biodiversity loss. These failures have stimulated the development of alternative ecosystem management approaches that emphasise the functionality of human-dominated systems. Inherent to such approaches are system-wide perspectives and a focus on ecological processes and services, multiple spatial and temporal scales, as well as the need to incorporate diverse stakeholder interests in decision making. Thus, ecosystem management is the science and practice of managing natural resources, biodiversity and ecological processes, to meet multiple demands of society. It can be local, regional or global in scope, and addresses critical issues in developed and developing countries relating to economic and environmental security and sustainability.</p> <p>This course provides an introduction to ecosystem management, and in particular the importance of integrating ecology into management systems to meet multiple societal demands. The course explores the extent to which human-managed terrestrial systems depend on underlying ecological processes, and the consequences of degradation of these processes for human welfare and environmental well-being. Building upon a theoretical foundation, the course will tackle issues in resource ecology and management, notably forests, agriculture and wild resources within the broader context of sustainability, biodiversity conservation and poverty alleviation or economic development. Case studies from tropical and temperate regions will be used to explore these issues. Dealing with ecological and economic uncertainty, and how this affects decision making, will be discussed. Strategies for conservation and management of terrestrial ecosystems will give consideration to landscape ecology, protected area systems, and community management, paying particular attention to alternative livelihood options and marketing strategies of common pool resources.</p>				
Skript	No Script				
Literatur	<p>Chichilnisky, G. and Heal, G. (1998) Economic returns from the biosphere. Nature, 391: 629-630.</p> <p>Daily, G.C. (1997) Natures Services: Societal dependence on natural ecosystems. Island Press, Washington DC.</p> <p>Hindmarch, C. and Pienkowski, M. (2000) Land Management: The Hidden Costs. Blackwell Science.</p> <p>Millenium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington DC.</p> <p>Milner-Gulland, E.J. and Mace, R. (1998) Conservation of Biological Resources. Blackwell Science.</p> <p>Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2002) Panarchy: understanding transformations in human and natural systems. Island Press.</p>				
701-1453-00L	Ecological Assessment and Evaluation	W	3 KP	3G	F. Knaus, U. Bollens Hunziker
Kurzbeschreibung	The course provides methods and tools for ecological evaluations dealing with nature conservation or landscape planning. It covers census methods, ecological criteria, indicators, indices and critically appraises objectivity and accuracy of the available methods, tools and procedures. Birds and plants are used as main example guiding through different case studies.				
Lernziel	Students will be able to:				
Skript	<ol style="list-style-type: none"> 1) critically consider biological data books and local, regional, and national inventories; 2) evaluate the validity of ecological criteria used in decision making processes; 3) critically appraise the handling of ecological data and criteria used in the process of evaluation 4) perform an ecological evaluation project from the field survey up to the decision making and planning. 				
Literatur	Powerpoint slides are available on the webpage. Additional documents are handed out as copies.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic literature and references are listed on the webpage.				
	The course structure changes between lecture parts, seminars and discussions. The didactic atmosphere is intended as working group.				
	Prerequisites for attending this course are skills and knowledge equivalent to those taught in the following ETH courses:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Pflanzen- und Vegetationsökologie - Systematische Botanik - Raum- und Regionalentwicklung - Naturschutz und Stadtbiökologie 				

►► Soziale Systeme (Mikro, Makro)

►►► Psychologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1177-00L	Human Information Processing and Cybernetics in Product Development I	W	2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, R. Huang, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Every day humans interact with a large variety of products. Strategies of interaction, individual physical and mental abilities, and properties of products are important factors in controlling the quality and the performance in an interaction process. In this lecture, factors are investigated by means of a basic scientific approach. Discussed topics are important to development of successful products.				
Lernziel	The goal of the lecture is to empower students in designing products enabling an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs, benefits, health, and safety as well. The goal is achieved in addressing a broad variety of topics and embedding the discussion in macroscopic factors such as the behavior of consumers and objectives of economy.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Physiological, physical, and cognitive factors in sensation and perception - Body spaces and functional anthropometry - Experimental techniques in assessing human performance and well-being - Human factors and ergonomics in product development and innovation - Human information processing and biological cybernetics - Consumer behavior 				

►►► Politikwissenschaften und Soziologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	C. Hirschi, M. Pütz, T. Schulz Marty
Kurzbeschreibung	The course addresses environmental issues as policy problems and discusses new policy approaches generally summarized as 'environmental governance.' The course also provides a broader introduction to social science concepts to analyze environmental policy processes, and assesses the key features of environmental governance by examining various practical environmental policy examples.				
Lernziel	Students can describe selected environmental problems as policy challenges and are able to analyze the related political processes using concepts and techniques from political science.				
Inhalt	<p>Students know and understand the evolution of environmental policies and environmental policymaking and are familiar with the key elements of environmental governance.</p> <p>Students are able to identify the main challenges and opportunities for environmental governance and can critically discuss them with reference to practical policy examples.</p> <p>What are the core characteristics of environmental problems from a policy and politics perspective? Why are many environmental problems difficult to address from a societal/political side? What theories and models explain environmental policymaking? What are new approaches in environmental policymaking that are generally summarized under the concept of 'environmental governance'? And how effective are these approaches in addressing persistent environmental problems? These are the core questions this course seeks to answer.</p> <p>Improvements in environmental quality and enhanced sustainable use and management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. The quality of the environment and the achievement of sustainable development also strongly depend on human behavior. Human behavior, on the other hand, is restricted by existing policies and other societal rules (general defined as formal and informal institutions). But what institutions and procedures are needed and how they should be designed and implemented is a recurring policy issue and a key subject in social science research on environmental issues. In this course, we will address both the practical issues in current environmental policy processes as well as the ongoing scientific debate on how to improve environmental governance.</p> <p>In the first part, the course will provide a set of concepts and tools to analyze environmental policy problems and processes. It will be shown that many environmental problems are related to specific political challenges that hinder or complicate effective problem solutions. In the second part, specific elements of environmental governance (such as participatory processes, policy integration, market-based instruments, multi-level governance) will be introduced and assessed with regard to their potentials/strengths and limitations/weaknesses to improve environmental policymaking. A number of practical policy examples will be used to illustrate the specific governance aspects and elements as well as their (potential) success or failure.</p> <p>The students will have to do a limited amount of reading to prepare and rework some material discussed in class and will be working on a series of short working assignments throughout the semester. The course will be completed with an exam.</p>				
Skript	<p>There is no specific script available for this course. We will mostly work with these two textbooks:</p> <p>Evans, J.P. 2012. Environmental Governance. London: Routledge.</p> <p>Carter, Neil. 2007. The Politics of the Environment: Ideas, Activism, Policy. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Additionally, lecture slides and supplementary course material will be provided during the semester.</p>				

Literatur	<p>In addition to the two main text books (see script), supplementary readings for this course include:</p> <p>Delmas, Magali A., and Oran R. Young (Eds.) 2009. <i>Governance for the Environment: New Perspectives</i>. Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Dietz, Thomas, Elinor Ostron, and Paul C. Stern. 2003. <i>The Struggle to Govern the Commons</i>. <i>Science</i> 302 (12 December 2003): 1907-12.</p> <p>Howlett, Michael, M. Ramesh, and Anthony Perl. 2009. <i>Studying Public Policy: Policy Cycles and Policy Subsystems</i>. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press.</p> <p>Jänicke, Martin and Helge Jörgens (Eds.) 2006. <i>New Approaches to Ecological and Political Modernisation</i>. Berlin: Freie Universität Berlin.</p> <p>Kütting, Gabriela, and Ronnie Lipschutz (Eds.) 2009. <i>Environmental Governance: Power and Knowledge in a Local-Global World</i>. New York: Routledge.</p> <p>Ostrom, Elinor. 1990. <i>Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action</i>. Cambridge University Press.</p> <p>Poteete, Amy R., Marco A. Janssen and Elinor Ostrom. 2010. <i>Working Together: Collective Action, the Commons, and Multiple Methods in Practice</i>. Princeton: Princeton University Press.</p> <p>Roberts, Jane. 2011. <i>Environmental Policy</i>. 2nd ed. New York: Routledge.</p> <p>Rosenbaum, Walter A. 2011. <i>Environmental Politics and Policy</i>. 8th ed. Washington, D.C.: CQ Press.</p> <p>Sabatier, Paul A. (Ed.). 2007. <i>Theories of the Policy Process</i>. 2nd ed. Boulder: Westview Press.</p> <p>Young, Oran R. 2002. <i>The Institutional Dimensions of Environmental Change: Fit, Interplay, and Scale</i>. Cambridge, MA: MIT Press.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>There is an e-learning platform attached to this course, accessible via the following web link: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=55 The password for the e-learning platform will be provided at the beginning of the semester.</p>

851-0594-00L	International Environmental Politics: Part I	W	4 KP	2V	G. S. Spilker
---------------------	---	----------	-------------	-----------	----------------------

Kurzbeschreibung This course looks at the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.

Lernziel The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social science viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.

Inhalt This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). Unless you have already taken courses in environmental politics and/or environmental economics I recommend that you take Part I of this course before taking Part II.

This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc.

This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers).

The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences.

After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).

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

Skript Slides and reading material will be made available at www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.

Literatur See www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials)

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

Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN; see menu on left side of that webpage for students from other universities). The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).

851-0735-11L	Environmental Regulation	W	3 KP	1S	J. van Zeben
---------------------	---------------------------------	----------	-------------	-----------	---------------------

Kurzbeschreibung The aim of this course is to make students with a technical scientific background aware of the legal and political context of environmental policy.

Lernziel The aim of this course is to make students with a technical scientific background aware of the legal and political context of environmental policy. At the end of the course, the students will be able to translate their technical knowledge into a policy brief directed at legally trained regulators. International and European issues will be given particular attention, as well as the position of Switzerland within these transnational networks.

Inhalt	The following topics will be covered in the lectures: (1) Environmental Regulation a. Perspectives b. Regulatory Challenges of Environment Problems c. Regulatory Tools (2) Law: International, European and national laws a. International law b. European law c. National law (3) Policy: Case studies a. Public Good: Limited Natural Resources b. Public Bad: Climate Change c. Hazardous Activities
Skript	The course is taught as a small interactive seminar and significant participation is expected from the students. Participation will be capped at 15 in order to maintain the interactive nature of the classes. All classes, readings, and assignments, are in English. Teaching will take place over two weeks in October and November. The exam date will be in December.
Literatur	An electronic copy of relevant readings will be provided to the students at no cost before the start of the lectures.
Voraussetzungen / Besonderes	No specific pre-existing legal knowledge is required, however all students must have successfully completed Grundzüge des Rechts (851-0708-00 V) or an equivalent course. The course is furthermore (inter)related to materials discussed in Politikwissenschaft: Grundlagen (851-0577-00 V), Ressourcen- und Umweltökonomie (751-1551-00 V), Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete (851-0705-01 V), Rechtlicher Umgang mit natürlichen Ressourcen (701-0743-01 V), Environmental Governance (701-1651-00 G), Policy and Economics of Ecosystem Services (701-1653-00 G), International Environmental Politics: Part I (851-0594-00 V).

►► Integrative Ansätze und Anwendungen

►►► Theorien und Konzepte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1510-00L	Introduction to the Theories of Human-Environment Systems	W	3 KP	2V	R. Seidl, S. Engel, K. T. Seeland, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	This course provides an overview on the theory of human- environment systems (HES). Thereby general approaches as well as different perspectives on the theory of HES are presented in detail (i.e. psychological, political, economic and cultural perspective).				
Lernziel	The three major learning targets of the course are that the students: (i) get an in depth insight into the theory of human- environment systems (HES) from different perspectives; (ii) acquire the ability to understand regulatory mechanisms in HES and to outline analytical decision support approaches; (iii) get an idea about general thread of HES Major within the Master Program of Environmental Sciences.				
Inhalt	The course is organized in four modules that are embedded in two framing lectures. The modules are: (i) general theories of Human-Environment Systems (HES) Scholz and Lang; (ii) psychological perspective on the theory of HES Siegrist; (iii) cultural perspective on the theory of HES Seeland; (iv) economic and political perspective on the theory of HES Engel. Each module consists of three lectures and specific assignments.				
Skript	handouts will be provided in the lectures				
Literatur	a list of relevant literature will be provided in the lecture				

►►► Transdisziplinarität und Nachhaltige Entwicklung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1543-00L	Embedded Case Study Methods <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2G	P. Krütli
Kurzbeschreibung	Transdisciplinary case study research deals with complex real world problems. Therefore, it relies on a strong methodological knowledge base and practical application skills. In this lecture first the theoretical foundations of embedded case studies as well as embedded case study methods (ECSM) are presented. Second, the students acquire in depth knowledge with respect to selected ECSM.				
Lernziel	At the end of the lecture the students should: Know: -Functions and purpose of embedded case study methods -Which methods are or could become an embedded case study method? Have the skills: -To handle the ECSM text book (Scholz & Tietje 2002) -To get practical access to eight ECSM -To select the right ECSM Understand: -Principles and algorithms of the methods presented Be able to reflect: -Potential, limits, and necessity of embedded case study methods -The «epistemic status» of the results gained with embedded case study methods (what are good/valid results?) Be prepared for: -The Case Study 2013				
Inhalt	The lecture is structured in the following three parts that frame the lecture: - Theory and methodology (presentation by the lecturers) - Specific methods (presentations prepared by the students with subsequent discussions) - Rationale, goals, and relevance of transdisciplinarity - Case Study 2013 (Introduction by the responsible researchers)				
Skript	Handouts provided by the lecturers and the textbook Scholz & Tietje (2002)				
Literatur	Scholz, R.W. & Tietje, O. (2002). Embedded Case Study Methods. Integrating quantitative and qualitative knowledge. Thousand Oaks, London: Sage. Further papers and book-chapters complementing: Scholz, R.W. & Tietje, O. 2002.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is recommended for students participating in the Case Study 2013.				
701-1551-00L	Concepts and Assessments of Sustainable Development	W	3 KP	2G	

Findet dieses Semester nicht statt.

Kurzbeschreibung	Sustainable development is a joint commitment of governments, business, academia and civil society to sustainable economic, environmental and social change. The course illustrates the approaches and standards business, government and civil society apply to meet the challenges of sustainable development.
Lernziel	Students are to get familiar with the core ideas of sustainable development and with models of sustainable development in business, economics, and politics. They learn about how different social actors respond to these challenges.
Inhalt	Students are introduced to the concept of sustainable development and the roles of business, policy, civil society and science in achieving sustainable economic, environmental and social change
	The concept of sustainable development is introduced by reviewing the international conferences and initiatives through which it was shaped, including the World Conservation Strategy, the Brundtland-Report, the Rio conference, the Millennium Development Goals and the Johannesburg conference. Furthermore the core ideas of sustainable development, upon which different understandings are based, are explained.
	Regarding policy, the course will present insights from political science and law. The course will focus on the nature and impact of different theoretical concepts of sustainability on political processes and policies at international and national levels. Special attention will be dedicated to sustainable development assessments and the use of sustainability criteria and indicators in Switzerland.
	Regarding enterprises, it will be exemplified which chances and risks are posed by the quest for sustainability. Then it will be illustrated how companies can respond to this challenge on a strategic level with a special focus on stakeholder management. On an operational level, concepts and examples for green technology design are investigated.
Skript	Handouts.

▶▶ Methoden

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1521-00L	Introduction to Decision Analysis and Game Theory	W	3 KP	2G	F. Gottschalk
Kurzbeschreibung	An appropriate analysis of individual/organizational conflicts is a prerequisite to the understanding of environmental and other (rational) behavior. Often, for such analysis the conflict is not well understood. Game theory can help here. The lecture consists of conceptual parts that help in understanding as well as mathematical modeling that shows how to represent/solve conflictual situations.				
Lernziel	The lecture will provide literacy and basic competence in Game and Decision Theory (GDT). The participants will learn to understand some essential principles, algorithms and representations of GDT. These should help the student to describe essential aspects of environmental (and generic) decision making and conflicts in their master thesis or other projects. The learning lecture is based on four didactical components with related learning goals:				
	<ul style="list-style-type: none"> - instruction/presentation - practical exercises - students' inputs to one exercise unit - literature and discussion 				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture is, in general, for students at the post-graduate level, i.e., for MSc and PhD students from environmental and other sciences.				
	The lecture has an interactive and discourse-oriented character. This seems necessary, as the students will have different backgrounds and the discourse helps to find a level and joint body of knowledge that hopefully all can share.				
	The students are expected to actively participate in the lectures (28 hours), to moderate/provide an input to one exercise series (about 10-20 hours preparation), to work on the exercises (incl. active participation in two games and follow-up reflection, in total 10-20 hours), and to gain and eventually prove literature literacy (10-20 hours). This will make 90 hours = 3 CP.				

▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1541-00L	Multivariate Methods	W	3 KP	2V+1U	R. Hansmann, M. Höglinger
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung behandelt multivariate statistische Methoden wie lineare Regression, logistische und Probit-Regression, Varianzanalyse, Clusteranalyse und Faktorenanalyse.				
Lernziel	Erlernen (1) von Grundlagen und Anwendungsbedingungen unterschiedlicher multivariater Methoden, (2) der Schätzung, Spezifikation und Diagnostik von Modellen, (3) der Anwendung der Methoden mittels geeigneter Software anhand von Datensätzen im PC-Labor.				
Inhalt	Die Veranstaltung beginnt mit einer Einführung in die Methode der multiplen linearen Regression, bei der eine metrische abhängige Variable durch mehrere unabhängige Variablen "erklärt" wird. In einem zweiten Schritt werden Verfahren zur Untersuchung von Zusammenhängen mit dichotomen oder polytomen abhängigen Variablen (z.B. die Wahl von Verkehrsmitteln) vorgestellt. Dazu zählen die logistische und die Probit-Regression. Weiterhin werden multivariate Methoden wie Varianzanalyse, Clusteranalyse und Faktorenanalyse behandelt.				
Literatur	Wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.				
701-1553-00L	Introduction to Cultural Ecology	W	3 KP	2G	K. T. Seeland
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung führt in die Grundlagen der vergleichenden Kulturökologie ein. Sie stellt die wichtigsten Theorien und Methoden der Kulturwissenschaften vor und illustriert sie in Fallstudien aus den Themenbereichen Umwelt und Ökologie. Mensch-Umwelt bzw. Gesellschaft-Umwelt-Interaktionen werden dabei in verschiedenen europäischen und aussereuropäischen Kontexten analysiert.				
Lernziel	Das Ziel dieser Veranstaltungsreihe ist es, die kulturellen Grundlagen ökologischer Phänomene sowie der Nutzung und Bewirtschaftung von Natur und natürlicher Ressourcen als Reaktionen von Mensch und Gesellschaft auf ihre Umwelt aufzuzeigen. Der Einblick in die Rationalität kultureller Prozesse von Naturaneignung soll die Studierenden in die Lage versetzen, menschliche und gesellschaftliche Entwicklungsprozesse im Verlauf der Kultur- und Geistesgeschichte zu verstehen.				
701-1525-00L	Environmental Finance	W	1 KP	2G	T. Köllner
Kurzbeschreibung	The financial system has substantial influence on the environment and society as the global financial collapse in 2008 has shown. On the other hand green innovations in financial markets can have positive impact on the environment, especially the climate, ecosystems and biodiversity. This lecture covers current developments of environmental finance in commodity markets and capital markets.				

Lernziel	<p>Students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - understand better how the financial markets are structured and their importance for environmental development on a global scale - assess financial products (e.g. SRI funds) with respect to financial and environmental criteria - critically reflect on the positive and negative impacts of commodity and capital markets on the environment - discuss drivers of (un)sustainable development of financial markets <p>For this purpose the course is structured into three parts: A) classification and basic functions of the financial system, B) environmental impacts and green innovations in the financial service sector and C) drivers of (un)sustainable development of the financial sector.</p>
Inhalt	<p>Schedule:</p> <p>A) Basics of the financial service sector</p> <ul style="list-style-type: none"> - Global environmental change and the financial service sector - Structure and function of the financial service sector (Markets, actors, and products) - Evolution and crisis of financial markets <p>B) Green innovations in the private financial sector</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conventional commodity markets - Environmental commodity markets - Capital markets I. Basics of capital markets (Stocks, bonds, funds and indices) - Capital markets II. Socially and environmentally responsible investment funds (incl. environmental assessment) - Credit markets and green innovations <p>C) Drivers of (un)sustainable development of the financial sector</p> <p>Invited guest presenters from the Swiss banking sector are (not confirmed yet): Sabine Döbeli, Vontobel "Environment and the Banking Sector" Erol Bilecen, Bank Sarasin "Responsible Investment Funds" Ingeborg Schumacher, KRPartner "Responsible Asset Management" Dominique Habegger, ETHOS "Environment and Ethics in Shareholder Resolutions"</p> <p>Titles of guest presentations are tentative.</p>
Skript	Powerpoint slides will be available
Literatur	Bodie Z, Kane A, and Marcus AJ. (2009): Investments. McGraw Koellner. 2008. Trading on Scarcity: Ecological Progress and Financial Market Innovations . TSF Zurich pp. 12 Labatt S, and White RR. (2002): Environmental Finance: A Guide to Environmental Risk Assessment and Financial Products. Wiley, Hoboken Sandor R. (2006): Creating new Markets. The Chicago Climate Exchange. Pages 389-416 in I. Kaul and P. Conceição, eds. The New Public Finance. Responding to Global Challenges. Oxford University Press, New York, Oxford
Voraussetzungen / Besonderes	Required is basic knowledge in general economics and/or in resource/environmental economics Maximum number of participants is 30

► Vertiefung in Mensch-Umwelt-Systeme (NUR für Reglement 2006)

►► Theorie der Mensch-Umwelt-Systeme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1510-00L	Introduction to the Theories of Human-Environment Systems	W	3 KP	2V	R. Seidl, S. Engel, K. T. Seeland, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	This course provides an overview on the theory of human- environment systems (HES). Thereby general approaches as well as different perspectives on the theory of HES are presented in detail (i.e. psychological, political, economic and cultural perspective).				
Lernziel	The three major learning targets of the course are that the students: (i) get an in depth insight into the theory of human- environment systems (HES) from different perspectives; (ii) acquire the ability to understand regulatory mechanisms in HES and to outline analytical decision support approaches; (iii) get an idea about general thread of HES Major within the Master Program of Environmental Sciences.				
Inhalt	The course is organized in four modules that are embedded in two framing lectures. The modules are: (i) general theories of Human-Environment Systems (HES) Scholz and Lang; (ii) psychological perspective on the theory of HES Siegrist; (iii) cultural perspective on the theory of HES Seeland; (iv) economic and political perspective on the theory of HES Engel. Each module consists of three lectures and specific assignments.				
Skript	handouts will be provided in the lectures				
Literatur	a list of relevant literature will be provided in the lecture				
701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	C. Hirschi, M. Pütz, T. Schulz Marty
Kurzbeschreibung	The course addresses environmental issues as policy problems and discusses new policy approaches generally summarized as 'environmental governance.' The course also provides a broader introduction to social science concepts to analyze environmental policy processes, and assesses the key features of environmental governance by examining various practical environmental policy examples.				
Lernziel	Students can describe selected environmental problems as policy challenges and are able to analyze the related political processes using concepts and techniques from political science.				
	Students know and understand the evolution of environmental policies and environmental policymaking and are familiar with the key elements of environmental governance.				
	Students are able to identify the main challenges and opportunities for environmental governance and can critically discuss them with reference to practical policy examples.				

Inhalt	<p>What are the core characteristics of environmental problems from a policy and politics perspective? Why are many environmental problems difficult to address from a societal/political side? What theories and models explain environmental policymaking? What are new approaches in environmental policymaking that are generally summarized under the concept of 'environmental governance'? And how effective are these approaches in addressing persistent environmental problems? These are the core questions this course seeks to answer.</p> <p>Improvements in environmental quality and enhanced sustainable use and management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. The quality of the environment and the achievement of sustainable development also strongly depend on human behavior. Human behavior, on the other hand, is restricted by existing policies and other societal rules (general defined as formal and informal institutions). But what institutions and procedures are needed and how they should be designed and implemented is a recurring policy issue and a key subject in social science research on environmental issues. In this course, we will address both the practical issues in current environmental policy processes as well as the ongoing scientific debate on how to improve environmental governance.</p> <p>In the first part, the course will provide a set of concepts and tools to analyze environmental policy problems and processes. It will be shown that many environmental problems are related to specific political challenges that hinder or complicate effective problem solutions. In the second part, specific elements of environmental governance (such as participatory processes, policy integration, market-based instruments, multi-level governance) will be introduced and assessed with regard to their potentials/strengths and limitations/weaknesses to improve environmental policymaking. A number of practical policy examples will be used to illustrate the specific governance aspects and elements as well as their (potential) success or failure.</p> <p>The students will have to do a limited amount of reading to prepare and rework some material discussed in class and will be working on a series of short working assignments throughout the semester. The course will be completed with an exam.</p>
Skript	<p>There is no specific script available for this course. We will mostly work with these two textbooks:</p> <p>Evans, J.P. 2012. Environmental Governance. London: Routledge.</p> <p>Carter, Neil. 2007. The Politics of the Environment: Ideas, Activism, Policy. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Additionally, lecture slides and supplementary course material will be provided during the semester.</p>
Literatur	<p>In addition to the two main text books (see script), supplementary readings for this course include:</p> <p>Delmas, Magali A., and Oran R. Young (Eds.) 2009. Governance for the Environment: New Perspectives. Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Dietz, Thomas, Elinor Ostrom, and Paul C. Stern. 2003. The Struggle to Govern the Commons. Science 302 (12 December 2003): 1907-12.</p> <p>Howlett, Michael, M. Ramesh, and Anthony Perl. 2009. Studying Public Policy: Policy Cycles and Policy Subsystems. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press.</p> <p>Jänicke, Martin and Helge Jörgens (Eds.) 2006. New Approaches to Ecological and Political Modernisation. Berlin: Freie Universität Berlin.</p> <p>Kütting, Gabriela, and Ronnie Lipschutz (Eds.) 2009. Environmental Governance: Power and Knowledge in a Local-Global World. New York: Routledge.</p> <p>Ostrom, Elinor. 1990. Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge University Press.</p> <p>Poteete, Amy R., Marco A. Janssen and Elinor Ostrom. 2010. Working Together: Collective Action, the Commons, and Multiple Methods in Practice. Princeton: Princeton University Press.</p> <p>Roberts, Jane. 2011. Environmental Policy. 2nd ed. New York: Routledge.</p> <p>Rosenbaum, Walter A. 2011. Environmental Politics and Policy. 8th ed. Washington, D.C.: CQ Press.</p> <p>Sabatier, Paul A. (Ed.). 2007. Theories of the Policy Process. 2nd ed. Boulder: Westview Press.</p> <p>Young, Oran R. 2002. The Institutional Dimensions of Environmental Change: Fit, Interplay, and Scale. Cambridge, MA: MIT Press.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>There is an e-learning platform attached to this course, accessible via the following web link: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=55 The password for the e-learning platform will be provided at the beginning of the semester.</p>

►► Entscheidungstheorie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1521-00L	Introduction to Decision Analysis and Game Theory	W	3 KP	2G	F. Gottschalk
Kurzbeschreibung	An appropriate analysis of individual/organizational conflicts is a prerequisite to the understanding of environmental and other (rational) behavior. Often, for such analysis the conflict is not well understood. Game theory can help here. The lecture consists of conceptual parts that help in understanding as well as mathematical modeling that shows how to represent/solve conflictual situations.				
Lernziel	The lecture will provide literacy and basic competence in Game and Decision Theory (GDT). The participants will learn to understand some essential principles, algorithms and representations of GDT. These should help the student to describe essential aspects of environmental (and generic) decision making and conflicts in their master thesis or other projects. The learning lecture is based on four didactical components with related learning goals:				
	<ul style="list-style-type: none"> - instruction/presentation - practical exercises - students' inputs to one exercise unit - literature and discussion 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The lecture is, in general, for students at the post-graduate level, i.e., for MSc and PhD students from environmental and other sciences.</p> <p>The lecture has an interactive and discourse-oriented character. This seems necessary, as the students will have different backgrounds and the discourse helps to find a level and joint body of knowledge that hopefully all can share.</p> <p>The students are expected to actively participate in the lectures (28 hours), to moderate/provide an input to one exercise series (about 10-20 hours preparation), to work on the exercises (incl. active participation in two games and follow-up reflection, in total 10-20 hours), and to gain and eventually prove literature literacy (10-20 hours). This will make 90 hours = 3 CP.</p>				

►► Umweltrisikoaanalyse

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

102-0317-00L	Advanced Environmental Assessments	W	3 KP	2G	S. Hellweg, R. Frischknecht
Kurzbeschreibung	This course deepens students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications.				
Lernziel	This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications. In particular, students completing the course should have the				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - Knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - Ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies - Knowledge of how to use LCA as a decision support tool for companies, public authorities, and consumers <ul style="list-style-type: none"> - Inventory developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats - Allocation (multioutput processes and recycling) - Hybrid LCA methods. - Consequential and marginal analysis - Impact assessment of waterborne chemical emissions, sum parameters, mixture toxicity - Spatial differentiation in Life Cycle Assessment - Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment - Uncertainty analysis - Subjectivity in environmental assessments - Case Studies 				
Skript	No script. Lecture slides and literature will be made available.				
Literatur	Literature will be made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students that have not done classwork in this topic before are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentlitteratur, Lund, 2004).				

102-0317-01L	Advanced Environmental Assessment (Computer Lab and Exercises) ■	W	3 KP	2U+2P	S. Pfister
Kurzbeschreibung	Technical systems are investigated in projects with numerical modeling. The students learn how to answer given questions with target oriented methodologies using various software programs for environmental assessment.				
Lernziel	Become acquainted with various software programs for environmental assessment including Life Cycle Assessment, Environmental Risk Assessment, Probabilistic Modelling, Material Flow Analysis.				

►► Quantitative Methoden

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1541-00L	Multivariate Methods	W	3 KP	2V+1U	R. Hansmann, M. Höglinger
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung behandelt multivariate statistische Methoden wie lineare Regression, logistische und Probit-Regression, Varianzanalyse, Clusteranalyse und Faktorenanalyse.				
Lernziel	Erlernen (1) von Grundlagen und Anwendungsbedingungen unterschiedlicher multivariater Methoden, (2) der Schätzung, Spezifikation und Diagnostik von Modellen, (3) der Anwendung der Methoden mittels geeigneter Software anhand von Datensätzen im PC-Labor.				
Inhalt	Die Veranstaltung beginnt mit einer Einführung in die Methode der multiplen linearen Regression, bei der eine metrische abhängige Variable durch mehrere unabhängige Variablen "erklärt" wird. In einem zweiten Schritt werden Verfahren zur Untersuchung von Zusammenhängen mit dichotomen oder polytomen abhängigen Variablen (z.B. die Wahl von Verkehrsmitteln) vorgestellt. Dazu zählen die logistische und die Probit-Regression. Weiterhin werden multivariate Methoden wie Varianzanalyse, Clusteranalyse und Faktorenanalyse behandelt.				
Literatur	Wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.				

701-1543-00L	Embedded Case Study Methods <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2G	P. Krütli
Kurzbeschreibung	Transdisciplinary case study research deals with complex real world problems. Therefore, it relies on a strong methodological knowledge base and practical application skills. In this lecture first the theoretical foundations of embedded case studies as well as embedded case study methods (ECSM) are presented. Second, the students acquire in depth knowledge with respect to selected ECSM.				
Lernziel	At the end of the lecture the students should:				
	<p>Know:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Functions and purpose of embedded case study methods -Which methods are or could become an embedded case study method? 				
	<p>Have the skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> -To handle the ECSM text book (Scholz & Tietje 2002) -To get practical access to eight ECSM -To select the right ECSM 				
	<p>Understand:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Principles and algorithms of the methods presented 				
	<p>Be able to reflect:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Potential, limits, and necessity of embedded case study methods -The «epistemic status» of the results gained with embedded case study methods (what are good/valid results?) 				
	<p>Be prepared for:</p> <ul style="list-style-type: none"> -The Case Study 2013 				
Inhalt	The lecture is structured in the following three parts that frame the lecture:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Theory and methodology (presentation by the lecturers) - Specific methods (presentations prepared by the students with subsequent discussions) - Rationale, goals, and relevance of transdisciplinarity - Case Study 2013 (Introduction by the responsible researchers) 				
Skript	Handouts provided by the lecturers and the textbook Scholz & Tietje (2002)				
Literatur	Scholz, R.W. & Tietje, O. (2002). Embedded Case Study Methods. Integrating quantitative and qualitative knowledge. Thousand Oaks, London: Sage.				
	Further papers and book-chapters complementing: Scholz, R.W. & Tietje, O. 2002.				

►► Sozialwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1553-00L	Introduction to Cultural Ecology	W	3 KP	2G	K. T. Seeland
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung führt in die Grundlagen der vergleichenden Kulturökologie ein. Sie stellt die wichtigsten Theorien und Methoden der Kulturwissenschaften vor und illustriert sie in Fallstudien aus den Themenbereichen Umwelt und Ökologie. Mensch-Umwelt bzw. Gesellschaft-Umwelt-Interaktionen werden dabei in verschiedenen europäischen und aussereuropäischen Kontexten analysiert.				
Lernziel	Das Ziel dieser Veranstaltungsreihe ist es, die kulturellen Grundlagen ökologischer Phänomene sowie der Nutzung und Bewirtschaftung von Natur und natürlicher Ressourcen als Reaktionen von Mensch und Gesellschaft auf ihre Umwelt aufzuzeigen. Der Einblick in die Rationalität kultureller Prozesse von Naturaneignung soll die Studierenden in die Lage versetzen, menschliche und gesellschaftliche Entwicklungsprozesse im Verlauf der Kultur- und Geistesgeschichte zu verstehen.				
851-0594-00L	International Environmental Politics: Part I	W	4 KP	2V	G. S. Spilker
Kurzbeschreibung	This course looks at the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social science viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
Inhalt	<p>This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). Unless you have already taken courses in environmental politics and/or environmental economics I recommend that you take Part I of this course before taking Part II.</p> <p>This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc.</p> <p>This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers).</p> <p>The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences.</p> <p>After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).</p> <p>Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN; see menu on left side of that webpage for students from other universities).</p>				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials)				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam.</p> <p>Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN; see menu on left side of that webpage for students from other universities). The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).</p>				

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1525-00L	Environmental Finance	W	1 KP	2G	T. Köllner
Kurzbeschreibung	The financial system has substantial influence on the environment and society as the global financial collapse in 2008 has shown. On the other hand green innovations in financial markets can have positive impact on the environment, especially the climate, ecosystems and biodiversity. This lecture covers current developments of environmental finance in commodity markets and capital markets.				
Lernziel	<p>Students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - understand better how the financial markets are structured and their importance for environmental development on a global scale - assess financial products (e.g. SRI funds) with respect to financial and environmental criteria - critically reflect on the positive and negative impacts of commodity and capital markets on the environment - discuss drivers of (un)sustainable development of financial markets <p>For this purpose the course is structured into three parts: A) classification and basic functions of the financial system, B) environmental impacts and green innovations in the financial service sector and C) drivers of (un)sustainable development of the financial sector.</p>				

Literatur Aerni, Philipp. 2009. What is Sustainable Agriculture? Empirical Evidence of Diverging Views in Switzerland and New Zealand. *Ecological Economics* 68(6): 1872-1882.

Aerni, Philipp and Thomas Bernauer. 2006. 'Stakeholder attitudes towards GMOs in the Philippines, Mexico and South Africa: The issue of public trust'. *World Development* 34(3): 557-575.

Aerni, Philipp. 2004. 'Risk, Regulation and Innovation: The Case of Aquaculture and Transgenic Fish'. *Aquatic Sciences* 66: 327-341.

Aerni, Philipp. 2007. 'Exploring the Linkages between Commerce, Higher Education and Human Development: A Historical Review'. *ATDF Journal* 4(2): 35-47.

Arthur, Brian. 2009. 'The Nature of Technology'. New York: Free Press.

Burk, Dan L. & Lemley, Mark, A. 2009. 'The Patent Crisis and How to Solve it'. Chicago: University of Chicago Press.

Diamond, Jared. 1999. 'Guns, Germs and Steel'. New York: Norton.

Diamond, Jared. 2012. 'The World Until Yesterday: What Can We Learn from Traditional Societies?' New York: Viking.

Freidberg, Susan. 2007. 'Supermarkets and imperial knowledge. *Cultural Geographies*', 14(3): 321-342.

Juma, Calestous. 2011. 'New Harvest: Agricultural Innovation in Africa. Cambridge: Harvard University Press

Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, and Marc A. Stern (eds). 1999. 'Global Public Goods. International Cooperation in the 21th century.' Published for the United Nations Development Program. New York: Oxford University Press.

Overwalle Van, Geertrui. 2009. 'Patent Pools, Clearinghouses, Open Source Models, Liability Regimes'. Cambridge: Cambridge University Press.

Rosenberg, Nathan. 2000. 'Schumpeter and the Endogeneity of Technology'. London: Routledge.

Von Hippel, Eric. 2006. Democratizing Innovation. Cambridge, MA: MIT Press.

Warsh, David. 2006. Knowledge and the Wealth of Nations. New York: W.W. Norton & Company.

Voraussetzungen /
Besonderes The 2-hour course (5-7 p.m.) will be held as a series of lectures. The course materials will be available in form of an electronic Reader at the beginning of the semester.
The class will be taught in English.
Students will be asked to give a (a) presentation (15 Minutes) or write a review paper based on a article selected from the electronic script, and (b) they will have to pass a written test at the end of the course in order to obtain 3 credit points in the ECTS System. In the final mark (a) will have a weight of 40% and (b) 60%.

701-1631-00L	Foundations of Ecosystem Management	W	5 KP	2G	J. Ghazoul, C. Garcia
Kurzbeschreibung	This course introduces the broad variety of conflicts that arise in projects focusing on sustainable management of natural resources. It explores case studies of ecosystem management approaches and considers their practicability, their achievements and possible barriers to their uptake.				
Lernziel	Students should be able to a) propose appropriate and realistic solutions to ecosystem management problems that integrate ecological, economic and social dimensions across relevant temporal and spatial scales. b) identify important stakeholders, their needs and interests, and the main conflicts that exist among them in the context of land and resource management.				
Inhalt	Traditional management systems focus on extraction of natural resources, and their manipulation and governance. However, traditional management has frequently resulted in catastrophic failures such as, for example, the collapse of fish stocks and biodiversity loss. These failures have stimulated the development of alternative ecosystem management approaches that emphasise the functionality of human-dominated systems. Inherent to such approaches are system-wide perspectives and a focus on ecological processes and services, multiple spatial and temporal scales, as well as the need to incorporate diverse stakeholder interests in decision making. Thus, ecosystem management is the science and practice of managing natural resources, biodiversity and ecological processes, to meet multiple demands of society. It can be local, regional or global in scope, and addresses critical issues in developed and developing countries relating to economic and environmental security and sustainability. This course provides an introduction to ecosystem management, and in particular the importance of integrating ecology into management systems to meet multiple societal demands. The course explores the extent to which human-managed terrestrial systems depend on underlying ecological processes, and the consequences of degradation of these processes for human welfare and environmental well-being. Building upon a theoretical foundation, the course will tackle issues in resource ecology and management, notably forests, agriculture and wild resources within the broader context of sustainability, biodiversity conservation and poverty alleviation or economic development. Case studies from tropical and temperate regions will be used to explore these issues. Dealing with ecological and economic uncertainty, and how this affects decision making, will be discussed. Strategies for conservation and management of terrestrial ecosystems will give consideration to landscape ecology, protected area systems, and community management, paying particular attention to alternative livelihood options and marketing strategies of common pool resources.				
Skript	No Script				
Literatur	Chichilnisky, G. and Heal, G. (1998) Economic returns from the biosphere. <i>Nature</i> , 391: 629-630. Daily, G.C. (1997) <i>Natures Services: Societal dependence on natural ecosystems</i> . Island Press. Washington DC. Hindmarch, C. and Pienkowski, M. (2000) <i>Land Management: The Hidden Costs</i> . Blackwell Science. Millenium Ecosystem Assessment (2005) <i>Ecosystems and Human Well-being: Synthesis</i> . Island Press, Washington DC. Milner-Gulland, E.J. and Mace, R. (1998) <i>Conservation of Biological Resources</i> . Blackwell Science. Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2002) <i>Panarchy: understanding transformations in human and natural systems</i> . Island Press.				

701-1453-00L	Ecological Assessment and Evaluation	W	3 KP	3G	F. Knaus, U. Bollens Hunziker
Kurzbeschreibung	The course provides methods and tools for ecological evaluations dealing with nature conservation or landscape planning. It covers census methods, ecological criteria, indicators, indices and critically appraises objectivity and accuracy of the available methods, tools and procedures. Birds and plants are used as main example guiding through different case studies.				
Lernziel	Students will be able to: 1) critically consider biological data books and local, regional, and national inventories; 2) evaluate the validity of ecological criteria used in decision making processes; 3) critically appraise the handling of ecological data and criteria used in the process of evaluation 4) perform an ecological evaluation project from the field survey up to the decision making and planning.				
Skript	Powerpoint slides are available on the webpage. Additional documents are handed out as copies.				
Literatur	Basic literature and references are listed on the webpage.				

Voraussetzungen / Besonderes	The course structure changes between lecture parts, seminars and discussions. The didactic atmosphere is intended as working group. Prerequisites for attending this course are skills and knowledge equivalent to those taught in the following ETH courses: - Pflanzen- und Vegetationsökologie - Systematische Botanik - Raum- und Regionalentwicklung - Naturschutz und Stadtbioökologie				
701-1551-00L	Concepts and Assessments of Sustainable Development <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2G	
Kurzbeschreibung	Sustainable development is a joint commitment of governments, business, academia and civil society to sustainable economic, environmental and social change. The course illustrates the approaches and standards business, government and civil society apply to meet the challenges of sustainable development.				
Lernziel	Students are to get familiar with the core ideas of sustainable development and with models of sustainable development in business, economics, and politics. They learn about how different social actors respond to these challenges.				
Inhalt	Students are introduced to the concept of sustainable development and the roles of business, policy, civil society and science in achieving sustainable economic, environmental and social change The concept of sustainable development is introduced by reviewing the international conferences and initiatives through which it was shaped, including the World Conservation Strategy, the Brundtland-Report, the Rio conference, the Millennium Development Goals and the Johannesburg conference. Furthermore the core ideas of sustainable development, upon which different understandings are based, are explained. Regarding policy, the course will present insights from political science and law. The course will focus on the nature and impact of different theoretical concepts of sustainability on political processes and policies at international and national levels. Special attention will be dedicated to sustainable development assessments and the use of sustainability criteria and indicators in Switzerland. Regarding enterprises, it will be exemplified which chances and risks are posed by the quest for sustainability. Then it will be illustrated how companies can respond to this challenge on a strategic level with a special focus on stakeholder management. On an operational level, concepts and examples for green technology design are investigated.				
Skript	Handouts.				
363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W	3 KP	3G	F. Schweitzer
Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop. Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption				
Lernziel	A successful participant of the course is able to: - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics				
Inhalt	Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling. The course is structured along three main tasks: 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions. PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed. PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles. Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM.				
Skript	The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture.				
Literatur	See handouts for references. Specific literature is provided for download - for registered students only.				
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Active participation in the exercises is compulsory for participating in the final exam. Further, three online tests of the learning progress have to be passed, before participating in the exam.				
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I <i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i>	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				

Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO ₂ sequestration, chemical bonding of CO ₂ . Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.

► Vertiefung in Wald- und Landschaftsmanagement

►► Naturwissenschaftliche Grundlagen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1615-00L	Advanced Forest Pathology	W	3 KP	2G	O. Holdenrieder, T. N. Sieber
Kurzbeschreibung	In-depth understanding of concepts, insight into current research and experience with methods of Forest Pathology based on selected pathosystems.				
Lernziel	To know current biological and ecological research on selected diseases, to be able to comment on it and to understand the methods. To understand the dynamics of selected pathosystems and disturbance processes. To be able to diagnose tree diseases and injuries. To know forest protection strategies and to be able to comment on them.				
Inhalt	Stress and disease, virulence and resistance, disease diagnosis and damage assessment, tree disease epidemiology, disease management, ecosystem pathology. Systems (examples): Air pollution and trees, endophytic fungi, mycorrhiza, wood decay, conifer- root rot, Phytophthora diseases, chestnut canker and its hypoviruses, urban trees, complex diseases, emerging diseases				
Skript	no script, the ppt-presentations and specific articles will be made available				
Literatur	among others: Edmonds, R.L., Agee, J.K., Gara, R.I. (2000): Forest Health and protection. Boston: Mc Graw-hill. Lundquist, J.E., Hamelin, R.C. (2005): Forest Pathology. From genes to landscapes. St. Paul, Minnesota: APS-Press. Tainter, F.H., Baker, F.A. (1996): principles of Forest pathology. New York: Wiley.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is composed of introductory lectures, practical work, discussions and reading. The participants should have basic knowledge in forest pathology (corresponding to the course 701-0563-00 "Wald- und Baumkrankheiten, see teaching book of H. Butin: Tree diseases and disorders, Oxford University Press 1995. 252 pp.).				
701-1613-01L	Advanced Landscape Research	W	5 KP	3G	M. Bürgi, F. Kienast, J. Bolliger, U. Gimmi, N. Zimmermann
Kurzbeschreibung	This course introduces landscapes as spatially and temporally dynamic entities that are shaped by both natural and cultural-historical elements. Concepts and methods to study and classify landscapes are presented and illustrated using various examples from Switzerland and other countries. In a term paper students work on a Landscape topic of their choice.				
Lernziel	Students learn how to... - make use of historical sources, surveys, inventories and remote sensing data to study landscapes and their evolution - assess landscape mosaics with quantitative methods (from discrete to continuous) - classify landscapes and establish a landscape typology - combine information from ecological, historical and human aspects when analyzing the current and future functions and developments of landscapes.				
Inhalt	1. The basics: Main sources to study landscapes, and land use (different temporal and spatial resolutions): - historical sources - surveys and inventories (e.g., CORINE, dry meadows inventory, NFI) remote sensing data Landscape classifications: - assessing landscape mosaics with quantitative methods (discrete - continuous) - landscape typologies 2. Larger thematic topics Ecological dimension: - the role of landscape genetics in landscape management - landscape fragmentation analysis and its implications for conservation - ecological remote sensing (not a basic lecture!), including multispectral analyses - ecological conservation areas and their role in landscape management Historical dimension in landscapes: - assessing historical legacies of land use on landscapes and ecosystems - historic-ecological approaches and applications - land use history of Switzerland (agricultural history, forest and woodland history) - agricultural landscapes and their role in landscape management Human dimension in landscapes: - human perception of landscapes - modelling future land-use (CLUE, other scenario-based models) - landscape functions and goods and services - management of large conservation areas (parks) - role of landscapes for recreation and health				
Skript	Handouts will be available in the course and for download				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic Landscape Ecology Courses at Bachelor Level				

►► Ökosystemmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1631-00L	Foundations of Ecosystem Management	W	5 KP	2G	J. Ghazoul, C. Garcia

Kurzbeschreibung	This course introduces the broad variety of conflicts that arise in projects focusing on sustainable management of natural resources. It explores case studies of ecosystem management approaches and considers their practicability, their achievements and possible barriers to their uptake.
Lernziel	Students should be able to a) propose appropriate and realistic solutions to ecosystem management problems that integrate ecological, economic and social dimensions across relevant temporal and spatial scales. b) identify important stakeholders, their needs and interests, and the main conflicts that exist among them in the context of land and resource management.
Inhalt	Traditional management systems focus on extraction of natural resources, and their manipulation and governance. However, traditional management has frequently resulted in catastrophic failures such as, for example, the collapse of fish stocks and biodiversity loss. These failures have stimulated the development of alternative ecosystem management approaches that emphasise the functionality of human-dominated systems. Inherent to such approaches are system-wide perspectives and a focus on ecological processes and services, multiple spatial and temporal scales, as well as the need to incorporate diverse stakeholder interests in decision making. Thus, ecosystem management is the science and practice of managing natural resources, biodiversity and ecological processes, to meet multiple demands of society. It can be local, regional or global in scope, and addresses critical issues in developed and developing countries relating to economic and environmental security and sustainability. This course provides an introduction to ecosystem management, and in particular the importance of integrating ecology into management systems to meet multiple societal demands. The course explores the extent to which human-managed terrestrial systems depend on underlying ecological processes, and the consequences of degradation of these processes for human welfare and environmental well-being. Building upon a theoretical foundation, the course will tackle issues in resource ecology and management, notably forests, agriculture and wild resources within the broader context of sustainability, biodiversity conservation and poverty alleviation or economic development. Case studies from tropical and temperate regions will be used to explore these issues. Dealing with ecological and economic uncertainty, and how this affects decision making, will be discussed. Strategies for conservation and management of terrestrial ecosystems will give consideration to landscape ecology, protected area systems, and community management, paying particular attention to alternative livelihood options and marketing strategies of common pool resources.
Skript	No Skript
Literatur	Chichilnisky, G. and Heal, G. (1998) Economic returns from the biosphere. <i>Nature</i> , 391: 629-630. Daily, G.C. (1997) <i>Natures Services: Societal dependence on natural ecosystems</i> . Island Press. Washington DC. Hindmarch, C. and Pienkowski, M. (2000) <i>Land Management: The Hidden Costs</i> . Blackwell Science. Millenium Ecosystem Assessment (2005) <i>Ecosystems and Human Well-being: Synthesis</i> . Island Press, Washington DC. Milner-Gulland, E.J. and Mace, R. (1998) <i>Conservation of Biological Resources</i> . Blackwell Science. Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2002) <i>Panarchy: understanding transformations in human and natural systems</i> . Island Press.

701-1635-00L	Multifunktionales Waldmanagement	W	5 KP	2G	P. Rotach
Kurzbeschreibung	Multifunktionales Management von Waldökosystemen versucht, die natürlichen Ökosystemprozesse und -funktionen nachhaltig, naturnah, effizient und zielführend derart zu steuern, dass sie die verschiedenen Anforderungen möglichst optimal und langfristig erbringen können. Dieser Kurs vermittelt alle Kenntnisse und Grundlagen für diese Art des Waldmanagements				
Lernziel	Wälder in dicht besiedelten Gebieten müssen meist gleichzeitig die verschiedensten Ökosystemleistungen und -güter erbringen. Multifunktionales Management von Waldökosystemen versucht daher, die natürlichen Ökosystemprozesse und -funktionen nachhaltig, naturnah, effizient und zielführend derart zu steuern, dass sie die verschiedenen Anforderungen möglichst optimal und langfristig erbringen können. Adaptivität an veränderte Bedingungen sowie die verschiedenen Skalieräten der Dienstleistungen und Ökosystemgüter sind dabei von zentraler Bedeutung. Das Erkennen und Behandeln von Zielkonflikten sowie die Entwicklung alternativer Management-Varianten ist ebenso von Wichtigkeit.				
Inhalt	Identifikation der Bedürfnisse für mehrdimensionale Waldökosystemgüter und -leistungen und ihre Umsetzung in Anforderungsprofile für Ökosystemstrukturen, -funktionen und -prozesse Verstehen der natürlichen Prozesse resp. ihre räumliche und zeitliche Dynamik in den wesentlichen europäischen Waldökosystemen Identifikation der kritischen, handlungsrelevanten Prozesse resp. Ökosystemzustände für die definierten Anforderungsprofile Entwicklung von Managementoptionen und -strategien und Beurteilung ihrer biologischen und ökonomischen Effizienz resp. ihrer Auswirkungen auf andere Waldökosystemgüter und -leistungen Anforderungen an ein modernes, multifunktionales Waldmanagement aus schweizerischer resp. zentraleuropäischer Sicht - Strategien und mögliche Lösungen				
Skript	Kein Skript Vorlesungsfolien verfügbar				
Literatur	Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung abgegeben Ein Quellenverzeichnis zur Vorlesung kann heruntergeladen werden				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs wird auf Deutsch gehalten In Ergänzung zur Vorlesung finden 4 ganztägige Exkursionen zum Thema "Klassische und naturoportune Pflegekonzepte" statt. Die Teilnahme an allen 4 Exkursionen ist Voraussetzung für die Erlangung der Kredite. Weitere Exkursionen zu den Betriebsarten Femelschlag, Plenterung und Dauerwald werden mangels anderer Möglichkeiten in einem Wahlfachkurs im FS angeboten. Diese 9 tägigen Exkursionen "AK des multifunktionalen Waldmanagements" sind als Ergänzung und Vertiefung dieser Vorlesung konzipiert und werden daher unbedingt empfohlen.				

►► Entscheidung, Politik und Planung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	C. Hirschi, M. Pütz, T. Schulz Marty
Kurzbeschreibung	The course addresses environmental issues as policy problems and discusses new policy approaches generally summarized as 'environmental governance.' The course also provides a broader introduction to social science concepts to analyze environmental policy processes, and assesses the key features of environmental governance by examining various practical environmental policy examples.				
Lernziel	Students can describe selected environmental problems as policy challenges and are able to analyze the related political processes using concepts and techniques from political science. Students know and understand the evolution of environmental policies and environmental policymaking and are familiar with the key elements of environmental governance. Students are able to identify the main challenges and opportunities for environmental governance and can critically discuss them with reference to practical policy examples.				

Inhalt	<p>What are the core characteristics of environmental problems from a policy and politics perspective? Why are many environmental problems difficult to address from a societal/political side? What theories and models explain environmental policymaking? What are new approaches in environmental policymaking that are generally summarized under the concept of 'environmental governance'? And how effective are these approaches in addressing persistent environmental problems? These are the core questions this course seeks to answer.</p> <p>Improvements in environmental quality and enhanced sustainable use and management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. The quality of the environment and the achievement of sustainable development also strongly depend on human behavior. Human behavior, on the other hand, is restricted by existing policies and other societal rules (general defined as formal and informal institutions). But what institutions and procedures are needed and how they should be designed and implemented is a recurring policy issue and a key subject in social science research on environmental issues. In this course, we will address both the practical issues in current environmental policy processes as well as the ongoing scientific debate on how to improve environmental governance.</p> <p>In the first part, the course will provide a set of concepts and tools to analyze environmental policy problems and processes. It will be shown that many environmental problems are related to specific political challenges that hinder or complicate effective problem solutions. In the second part, specific elements of environmental governance (such as participatory processes, policy integration, market-based instruments, multi-level governance) will be introduced and assessed with regard to their potentials/strengths and limitations/weaknesses to improve environmental policymaking. A number of practical policy examples will be used to illustrate the specific governance aspects and elements as well as their (potential) success or failure.</p> <p>The students will have to do a limited amount of reading to prepare and rework some material discussed in class and will be working on a series of short working assignments throughout the semester. The course will be completed with an exam.</p>
Skript	<p>There is no specific script available for this course. We will mostly work with these two textbooks:</p> <p>Evans, J.P. 2012. Environmental Governance. London: Routledge.</p> <p>Carter, Neil. 2007. The Politics of the Environment: Ideas, Activism, Policy. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.</p>
Literatur	<p>Additionally, lecture slides and supplementary course material will be provided during the semester.</p> <p>In addition to the two main text books (see script), supplementary readings for this course include:</p> <p>Delmas, Magali A., and Oran R. Young (Eds.) 2009. Governance for the Environment: New Perspectives. Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Dietz, Thomas, Elinor Ostrom, and Paul C. Stern. 2003. The Struggle to Govern the Commons. Science 302 (12 December 2003): 1907-12.</p> <p>Howlett, Michael, M. Ramesh, and Anthony Perl. 2009. Studying Public Policy: Policy Cycles and Policy Subsystems. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press.</p> <p>Jänicke, Martin and Helge Jörgens (Eds.) 2006. New Approaches to Ecological and Political Modernisation. Berlin: Freie Universität Berlin.</p> <p>Kütting, Gabriela, and Ronnie Lipschutz (Eds.) 2009. Environmental Governance: Power and Knowledge in a Local-Global World. New York: Routledge.</p> <p>Ostrom, Elinor. 1990. Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge University Press.</p> <p>Poteete, Amy R., Marco A. Janssen and Elinor Ostrom. 2010. Working Together: Collective Action, the Commons, and Multiple Methods in Practice. Princeton: Princeton University Press.</p> <p>Roberts, Jane. 2011. Environmental Policy. 2nd ed. New York: Routledge.</p> <p>Rosenbaum, Walter A. 2011. Environmental Politics and Policy. 8th ed. Washington, D.C.: CQ Press.</p> <p>Sabatier, Paul A. (Ed.). 2007. Theories of the Policy Process. 2nd ed. Boulder: Westview Press.</p> <p>Young, Oran R. 2002. The Institutional Dimensions of Environmental Change: Fit, Interplay, and Scale. Cambridge, MA: MIT Press.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>There is an e-learning platform attached to this course, accessible via the following web link: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=55 The password for the e-learning platform will be provided at the beginning of the semester.</p>

701-0743-01L	Rechtlicher Umgang mit natürlichen Ressourcen	W	2 KP	2V	N. Dajcar
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die Möglichkeiten und Schranken des Rechts zum Schutz natürlicher Ressourcen sowie von Kulturlandschaften. Die koordinierte Anwendung von umweltschutz- und raumplanungsrechtlichen Vorgaben steht dabei im Vordergrund. Es wird aufgezeigt, wie man komplexe Situationen, insbesondere raumbezogene Planungen rechtlich aus ganzheitlicher Sicht angeht.				
Lernziel	Die Veranstaltung hat zum Ziel, die Studierenden mit der rechtlichen Dimension von umweltrelevanten Sachverhalten vertraut zu machen und das Verständnis für die komplexen Zusammenhänge innerhalb der Rechtsordnung zu fördern. Typische Probleme, die sich bei der praktischen Umsetzung des Umwelt- und Raumplanungsrechts stellen, sollen erkannt, systematisch erfasst und anhand von konkreten Fällen bearbeitet werden. Ein besonderes Ziel stellt das Auffinden und die Analyse von themenspezifischen Gerichtsurteilen dar.				
Inhalt	Die Studierenden werden eingeführt in die für die Nutzung natürlicher Ressourcen und die Gestaltung der Landschaft massgeblichen Rechtsgebiete und deren Interdependenz. Die teils ressourcenspezifischen, teils ressourcenübergreifenden rechtlichen Regelungen und deren Anwendung werden problemorientiert verdeutlicht. Anhand von Rechtsfällen werden praktische Fragen behandelt und grundsätzliche Handlungsansätze erörtert. Der Einzelfall wird dabei in den Gesamtzusammenhang gestellt. Charakteristische Schwierigkeiten, aber auch das Potenzial rechtlicher Lösungsansätze sowie typische Verfahrensabläufe sollen aufgezeigt werden. Der Kurs bietet eine Vertiefung in folgende Rechtsgebiete:				
Skript	Waldrecht - Natur- und Landschaftsschutzrecht - Wasserrecht - Raumplanungsrecht - Umweltschutzrecht - Verfahrensrecht				
Skript	Den Studierenden wird zu Beginn der Veranstaltung ein Einführungsskript zu einzelnen Rechtsbereichen abgegeben. Weitere Unterlagen wie typische Gerichtsentscheide, Zeitungsartikel etc. über neue Vorhaben mit Auswirkungen auf die Umwelt und entsprechenden Rechtsfragen erhalten die Studierenden im Verlaufe des Kurses.				

Literatur	<p>Griffel, A.; Raumplanungs- und Baurecht in a nutshell, Dike Verlag, Zürich/St. Gallen 2012</p> <p>Rausch/Marti/Griffel; Umweltrecht Ein Lehrbuch. Herausgeber: Walter Haller. Schulthess Verlag, Zürich 2004</p> <p>Rausch, H.; Panorama des Umweltrechts - Kompendium der Umweltschutzvorschriften des Bundes, BUWAL-Schriftenreihe Umwelt Nr. 226, 4. A., Bern 2005</p> <p>Seitz/Zimmermann; Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz NHG: Bundesgerichtliche Rechtsprechung 1997 - 2007. In URP 2008/2</p> <p>Keel/Zimmermann; Bundesgerichtliche Rechtsprechung zur Waldgesetzgebung. In URP 2009/3</p> <p>Griffel, A.; Raumplanungs-, Bau- und Umweltrecht. Entwicklungen 2007, Bern 2008</p> <p>Umweltrecht in der Praxis URP (Juristische Fachzeitschrift für Umweltrechtsfragen, herausgegeben von der Vereinigung für Umweltrecht (VUR))</p> <p>Weitere Literaturangaben erfolgen in der ersten Veranstaltung.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist eine vorwiegend mit konkreten Beispielen arbeitende und auf natürliche Ressourcen, Landschaften und Raumordnung fokussierte Vertiefung. Die Studierenden können eigene "Fälle" aus dem persönlichen Umfeld einbringen. Der Besuch des Kurses "Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete" (851-0705-01) wird empfohlen.

►► Methoden und Werkzeuge

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-6215-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part I)	W	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	<p>The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. Topics covered are data generation and selection, graphical and basic statistical functions. Creating simple functions, basic types of objects.</p> <p>Note: This lecture is complemented and extended by Part II which runs during the second part of the semester and can be taken independently.</p>				
Lernziel	The students will be able to use the software R efficiently for (simple) data analysis.				
Inhalt	<p>The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with emphasis on statistics and graphics. Learning R also means to learn the programming language R - on very rudimentary level.</p> <p>Part I of the course covers the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is R? - R Basics: reading and writing data from/ to files, creating vectors & matrices, selecting elements of dataframes, vectors and matrices, arithmetics; - Types of data: numeric, character, logical and categorical data, missing values; - Simple (statistical) functions: summary, mean, var, etc., simple statistical tests; - Writing simple functions; - Introduction to graphics: scatter-, boxplots and other high-level plotting functions, embellishing plots by title, axis labels, etc., adding elements (lines, points) to existing plots. <p>The course emphasizes practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org</p> <p>Note: This lecture is complemented and extended by Part II which runs during the second part of the semester and can be taken independently.</p>				
Skript	see link				
Literatur	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/manuals/R-intro.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Much of the lecture resources will be provided via the Ilias web learning environment. Please do login (with your ETH (or other University) username+password) at https://iliass-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_10891&lient_id=iliass_lda choosing the course "Using R for Data Analysis and Graphics".</p> <p>The same Ilias web page also serves for the second more advanced part of the course.</p>				
401-0649-01L	Applied Statistical Regression (Part I)	W	2 KP	1G	M. Dettling
Voraussetzungen / Besonderes	401-0649-00L and 401-0649-01L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
701-1675-00L	Analysis of Environmental Data	W	2 KP	2G	J. W. Kirchner, A. J. Papritz
Kurzbeschreibung	<p><i>Courses as required prerequisites</i> 401-6215-00L Using R for Data Analysis and Graphics (Part I) 401-0649-01L Applied Statistical Regression (Part I). <i>Students who enrolled before in either 'Using R for Data Analysis and Graphics (Part I)' and/or 'Applied Statistical Regression (Part I)', as electives in the BSc programme in Environmental Sciences (3rd year, Module 'Methoden der statistischen Datenverarbeitung') will be expected to complete 1 - 3 CP of additional individual project work (701-1675-01L, 701-1675-02L, 701-1675-03L) instead of the above courses.</i></p> <p>Along with the concurrently required course components (see Prerequisites), this course presents a Master's-level view of key concepts in exploratory data analysis and hypothesis testing with particular relevance to environmental science and problem-solving.</p>				
Lernziel	This course is part of a three-course module (see Prerequisites) that aims for deepening and strengthening the working knowledge in data analysis by introducing the R environment for statistical data analysis and graphics, and introducing selected concepts and tools in geostatistics, time-series analysis and Bayesian inference, thus enabling the students to carry out analyses of spatial data sets and time series independently in hands-on projects.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisite: concepts for statistical inference 401-0624-00L Mathematik IV Statistik, or equivalent.</p> <p>Students must also concurrently enroll in 401-6215-00L Using R for Data Analysis and Graphics (Part I) (1 CP), and 401-0649-00L Applied Statistical Regression (Part I) (2 CP), unless they have already taken these courses for credit. In that case, they must concurrently enroll in 701-1675-01A, Individual Project Work in Analysis of Environmental Data, for the same number of credits (up to three) taken previously.</p>				
701-1673-00L	Environmental Measurement Laboratory	W	5 KP	4G	P. U. Lehmann Grunder, D. Or

Kurzbeschreibung	Measurements are the the sole judge of scientific truth and provide access to unpredictable information, enabling the characterization and monitoring of complex terrestrial systems. Based on lectures and field- and laboratory training the students learn to apply modern methods to determine forest inventory parameters and to measure subsurface properties and processes.
Lernziel	- explain functioning of sensors that are used for characterization of landscapes and terrestrial systems - select appropriate measurement methods and sampling design to quantify key variables and processes in the subsurface - deploy sensors in the field and maintain sensor network - interpret collected laboratory and field data and report main conclusions deduced from measurements
Inhalt	1) Measurement Science: Measurement precision and accuracy; sensing footprint, sampling design and sampling errors, uncertainty reduction, spatial and temporal variability, sampling network design and information costs 2) Electronics: Basic introduction to electronic components, voltage and current measurements, A/D converters, power requirements, power consumption calculations, batteries, storage capacity, solar panels 3) Datalogging (Lecture): Data Logging, data transfer, storage, and sensing technologies; basic data logger programming; overview of soil sensor types and sensor calibration; including programming in the laboratory 4) Geophysical methods on Subsurface Characterization: Basic principles of ERT, GPR, and EM; 5) Soil and Groundwater Direct Sampling (Lab): Soil physical sampling; profile characterization, disturbed and undisturbed soil sampling, direct-push geoprobe sampling; soil water content profiles and transects; 6) Electronics Laboratory: Setup and measurement of simple circuits, selection and use of voltage dividers, batteries and solar panels; pressure and temperature measurements; 7) Deployment of monitoring network: Field installation of TDR, temperature probes, tensiometers, data loggers and power supply 8) Geophysics lab: Demonstration and application of geophysical methods in the field; 9 & 10 Forest characterization/ inventory: Principles of LIDAR; structures and features of the tree crowns, size/volume of the leaf area tree positions and diameters at breast height (Hans Heinimann, ETH Zurich; David Moeser, WSL) 11) Ecohydrological and Soil Monitoring Networks- Data management for long term monitoring networks Tereno, and other critical zone observatories (Heye Bogena, Juelich) 12) Swiss Soil Monitoring network (Armin Keller, Agroscope) 13) Remote Sensing- Basic principles and forest-related examples including data extraction and analysis (Mike Schwank, WSL)
Skript	Lecture material on page: http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/environmental-measurements-laboratory
Literatur	Lecture material on page: http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/environmental-measurements-laboratory

701-1675-01L	Individual Project Work in Analysis of Environmental Data ■	W	1 KP	2A	J. W. Kirchner
	<i>For students who enrolled before in "Using R for Data Analysis and Graphics (Part I)" as electives in the BSc programme in Environmental Sciences (3rd year, Modul "Methoden der statistischen Datenverarbeitung").</i>				
Kurzbeschreibung	Individual project work as part of the Analysis of Environmental Data module, for students who have previously received credit for 401-6215-00L (Using R for Data Analysis and Graphics) or 401-0649-00L (Applied Statistical Regression).				
Lernziel	This individual project course is only available to students enrolled in 701-1675-00G, Analysis of Environmental Data, who have previously received credit for 401-6215-00L Using R for Data Analysis and Graphics or 401-0649-00L Applied Statistical Regression (which are otherwise required as part of the Analysis of Environmental Data module).				
	This course allows students to do individual projects for up to three credits within the module, because they cannot repeat 401-6215-00L or 401-0649-00L.				
Voraussetzungen / Besonderes	Concepts for statistical inference 401-0624-00L Mathematik IV Statistik, or equivalent. Concurrent enrollment in 701-1675-00G, Analysis of Environmental Data, is required.				

►► Wahlfächer

►►► Ökosystemmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1453-00L	Ecological Assessment and Evaluation	W	3 KP	3G	F. Knaus, U. Bollens Hunziker
Kurzbeschreibung	The course provides methods and tools for ecological evaluations dealing with nature conservation or landscape planning. It covers census methods, ecological criteria, indicators, indices and critically appraises objectivity and accuracy of the available methods, tools and procedures. Birds and plants are used as main example guiding through different case studies.				
Lernziel	Students will be able to: 1) critically consider biological data books and local, regional, and national inventories; 2) evaluate the validity of ecological criteria used in decision making processes; 3) critically appraise the handling of ecological data and criteria used in the process of evaluation 4) perform an ecological evaluation project from the field survey up to the decision making and planning.				
Skript	Powerpoint slides are available on the webpage. Additional documents are handed out as copies.				
Literatur	Basic literature and references are listed on the webpage.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course structure changes between lecture parts, seminars and discussions. The didactic atmosphere is intended as working group. Prerequisites for attending this course are skills and knowledge equivalent to those taught in the following ETH courses: - Pflanzen- und Vegetationsökologie - Systematische Botanik - Raum- und Regionalentwicklung - Naturschutz und Stadtbiökologie				

►►► Entscheidung, Politik und Planung

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

851-0735-11L	Environmental Regulation	W	3 KP	1S	J. van Zeben
Kurzbeschreibung	The aim of this course is to make students with a technical scientific background aware of the legal and political context of environmental policy.				
Lernziel	The aim of this course is to make students with a technical scientific background aware of the legal and political context of environmental policy. At the end of the course, the students will be able to translate their technical knowledge into a policy brief directed at legally trained regulators. International and European issues will be given particular attention, as well as the position of Switzerland within these transnational networks.				
Inhalt	The following topics will be covered in the lectures: (1) Environmental Regulation a. Perspectives b. Regulatory Challenges of Environment Problems c. Regulatory Tools (2) Law: International, European and national laws a. International law b. European law c. National law (3) Policy: Case studies a. Public Good: Limited Natural Resources b. Public Bad: Climate Change c. Hazardous Activities				
Skript	The course is taught as a small interactive seminar and significant participation is expected from the students. Participation will be capped at 15 in order to maintain the interactive nature of the classes. All classes, readings, and assignments, are in English. Teaching will take place over two weeks in October and November. The exam date will be in December.				
Literatur	An electronic copy of relevant readings will be provided to the students at no cost before the start of the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	No specific pre-existing legal knowledge is required, however all students must have successfully completed Grundzüge des Rechts (851-0708-00 V) or an equivalent course. The course is furthermore (inter)related to materials discussed in Politikwissenschaft: Grundlagen (851-0577-00 V), Ressourcen- und Umweltökonomie (751-1551-00 V), Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete (851-0705-01 V), Rechtlicher Umgang mit natürlichen Ressourcen (701-0743-01 V), Environmental Governance (701-1651-00 G), Policy and Economics of Ecosystem Services (701-1653-00 G), International Environmental Politics: Part I (851-0594-00 V).				

►►► Methoden der Landschaftsforschung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1671-00L	Sampling Techniques for Forest Inventories	W	3 KP	2V	D. Mandallaz
Kurzbeschreibung	Introduction to design and model assisted sampling theory for finite populations as well as to the infinite population model for forest inventory. Two-phase to-stage forest inventories with simple or cluster sampling. Introduction to geostatistical estimation procedures (Kriging) and transect sampling. Discussion of a case study and presentation of the Swiss National Inventory.				
Lernziel	Students should have a good understanding of the concepts of general sampling theory in a modern framework. They should also master the specific problems arising in forest inventory and be able, if necessary, to read more specialized books or research papers.				
Inhalt	Inclusion probabilities. Horwitz-Thompson estimates. Simple random sampling. Stratified sampling. PPS sampling and multi-stage sampling. Model assisted procedures. Formalism of sampling theory in forest inventory. One-phase simple and cluster sampling schemes. Two-phase two-sampling schemes. Model-dependent and model assisted procedures. Geostatistics and Kriging. Case Study. Optimal sampling schemes. The Swiss National Forest Inventory. Transect sampling				
Skript	Sampling techniques for forest inventories, Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. A free electronic copy of the book is also available. A PDF file of parts of the book will be mailed to the participants				
Literatur	Sampling methods for multiresource forest inventory. H.T. Schreuder, T.G. Gregoire, G.B. Wood, 1993, Wiley. Model assisted survey sampling, C.E. Särndal, B. Swenson, J. Wretman, 2003, Springer. Sampling methods, remote sensing and GIS multisource forest inventory M. Köhl, S. Magnussen, M. Marchetti, 2006, Springer. Sampling techniques for forest inventory, Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. T.G. Gregoire, H.T. Valentine. Sampling strategies for natural resources and the environment, Chapman and Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	A simulation software will be used throughout the lectures to illustrate the theoretical developments. Upon request a half day field demonstration can be organized at the WSL outside the lecture time. A repetitorium for the exam is also offered.				
401-0627-00L	Smoothing and Nonparametric Regression with Examples	W	4 KP	2G	S. Beran-Ghosh
Kurzbeschreibung	Starting with an overview of selected results from parametric inference, kernel smoothing (including local polynomials) will be introduced along with some asymptotic theory, optimal bandwidth selection, data driven algorithms and some special topics. Examples from environmental research will be used for motivation, but the methods will also be applicable elsewhere.				
Lernziel	The students will learn about methods of kernel smoothing and application of concepts to data. The aim will be to build sufficient interest in the topic and intuition as well as the ability to implement the methods to various different datasets.				
Inhalt	Rough Outline: <ul style="list-style-type: none"> - Parametric estimation methods: selection of important results <ul style="list-style-type: none"> o Maximum likelihood o Least squares: regression & diagnostics - Nonparametric curve estimation <ul style="list-style-type: none"> o Density estimation, Kernel regression, Local polynomials, Bandwidth selection o Selection of special topics (as time permits, we will cover as many topics as possible) such as change points, modes & monotonicity, robustness, partial linear models, roughness penalty, local likelihoods, etc. - Applications: potential areas of applications will be discussed such as, change assessment, trend and surface estimation, probability and quantile curve estimation, and others. 				
Skript	Brief summaries or outlines of some of the lecture material will be posted at http://www.wsl.ch/info/mitarbeitende/ghosh/index_EN (click on "ETH Course" in the left panel).				
	NOTE: The posted notes will tend to be just sketches whereas only the in-class lessons will contain complete information.				
	LOG IN: In order to have access to the posted notes, you will need the course user id & the password. These will be given out on the first day of the lectures.				

Literatur References:

- Statistical Inference, by S.D. Silvey, Chapman & Hall.
- Regression Analysis: Theory, Methods and Applications, by A. Sen and M. Srivastava, Springer.
- Density Estimation, by B.W. Silverman, Chapman and Hall.
- Kernel Smoothing, by M.P. Wand and M.C. Jones, Chapman and Hall.
- Local polynomial modelling and its applications, by J. Fan and I. Gijbels, Chapman & Hall.
- Nonparametric Simple Regression, by J. Fox, Sage Publications.
- Applied Smoothing Techniques for Data Analysis: the Kernel Approach With S-Plus Illustrations, by A.W. Bowman, A. Azzalini, Oxford University Press.

Additional references will be given out in the lectures.

Voraussetzungen / Prerequisites: A background in Linear Algebra, Calculus, Probability & Statistical Inference including Estimation and Testing.
Besonderes

701-1776-00L	Geographische Datenverarbeitung mit Python und ArcGIS	W	1 KP	2U	A. Baltensweiler
Kurzbeschreibung	Der Kurs gibt eine allgemeine Einführung in das Geoprocessing Framework von ArcGIS und zeigt, wie wiederkehrende GIS-Prozesse mit Python-Skripten automatisiert werden können. Im weiteren werden die Grundlagen der Programmiersprache Python vermittelt, was Voraussetzung für die Implementation von mehrstufigen räumlichen Analysen und dynamische Modell ist.				
Lernziel	Die Studierenden erlernen die Grundlagen der geographischen Datenverarbeitung mit der Programmiersprache Python und sind damit in der Lage eigene Prozessabläufe und Modelle bei der Geodatenverarbeitung zu implementieren.				
Inhalt	Der Kurs vermittelt ein vertieftes Verständnis des Geoprocessing Frameworks und behandelt grundlegende Sprachelemente von Python wie Kontrollstrukturen, Funktionen, Sequenzen usw.				
Literatur	Lutz M. (2009): Learning Python, O'Reilly Media De Smith M., Goodchild, M.F., Longley, P. A. (2006): Geospatial Analysis, Troubador Publishing Ltd.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs wird auf Deutsch gehalten. Sämtliche Materialien werden in Englisch zur Verfügung gestellt. Kenntnisse in ArcGIS werden vorausgesetzt.				

401-0649-02L	Applied Statistical Regression (Part II)	W	2 KP	1G	M. Dettling
Voraussetzungen / Besonderes	401-0649-00L and 401-0649-02L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				

►► Kolloquium

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1691-00L	Kolloquium Wald- und Landschaftsmanagement	Z	0 KP	3K	H. R. Heinimann
Kurzbeschreibung	Kolloquium zu Themen des Wald- und Landschaftsmanagement				
Lernziel	Diese Veranstaltung bereitet Informationen aus der aktuellen Forschung so auf, dass sie für Stakeholder relevant und in die praktische Waldbewirtschaftung integrierbar sind. Sie ist eine Austausch-Plattform zwischen Forschung und Praxis im Waldbereich der Schweiz.				

► Vertiefung in Gesundheit, Ernährung und Umwelt

►► Öffentliche Gesundheit

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

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

401-0629-00L	Applied Biostatistics	W	4 KP	3G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Principles and main methods in biostatistics with emphasis on practical aspects. Experimental and observational studies. Regression and analysis of variance. Introduction into survival analysis.				
Lernziel	Getting an overview of the problems and statistical methods used in health sciences. Practise in using the software R to analyze data and interpreting the results.				
Inhalt	Experimental and observational studies. Relative risks and odds ratios. Diagnostic tests, ROC analysis. Multiple and logistic regression, analysis of variance. Introduction into survival analysis.				
Skript	see website				

- Literatur Le Chap T.: Introductory Biostatistics. Wiley Interscience, 2003.
- Norman, G. and Streiner, D.: Biostatistics. The Bare Essentials. pmph USA. 3th edition 2000.
- Rosner B: Fundamentals of Biostatistics. Duxbury Press, 6th edition, 2005.

►► Infektionskrankheiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0223-00L	Immunology III	W	4 KP	2V	M. Kopf, M. Bachmann, S. B. Freigang, J. Kisielow, A. Lanzavecchia, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, R. Spörrli
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung liefert einen detaillierten Einblick in die - Entwicklung von T Zellen und B Zellen - Dynamik einer Immunantwort bei akuten und chronischen Infektionen - Mechanismen von Immunpathologie - neue Impfstoffstrategien				
Lernziel	Sie verstehen - die Entwicklung, Aktivierung, und Differenzierung verschiedener Typen von T Zellen und deren Effektormechanismen während einer Immunantwort - die Erkennung von pathogenen Mikroorganismen und molekulare Ereignisse nach Infektion einer Zelle - Ereignisse und Signale für die Reifung von naiven B Zellen zu antikörperproduzierenden Plasmazellen und Gedächtniszellen, - Optimierung von B Zellantworten durch das intelligente Design neuer Impfstoffe				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Development and selection of CD4 and CD8 T cells, natural killer T cells (NKT), and regulatory T cells (Treg) o NK T cells and responses to lipid antigens o Differentiation, characterization, and function of CD4 T cell subsets such as Th1, Th2, and Th17 o Overview of cytokines and their effector function o Co-stimulation (signals 1-3) o Dendritic cells o Evolution of the "Danger" concept o Cells expressing Pattern Recognition Receptors and their downstream signals o T cell function and dysfunction in acute and chronic viral infections 				
Literatur	Unterlagen zur Vorlesung sind erhältlich bei: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-0223-00L-H13/default.aspx				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I and II				
551-1171-00L	Immunology: from Milestones to Current Topics	W	4 KP	2S	B. Ludewig, M. Kopf, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Milestones in Immunology: on old concepts and modern experiments				
Lernziel	The course will cover six grand topics in immunology (B cells, innate immunity, antigen presentation, tumor immunity, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells) and for each grand topic four hours will be allocated. During the first double hour, historical milestone papers will be presented by the supervisor providing an overview on the development of the conceptual framework and critical technological advances. The students will also prepare themselves for this double lecture by reading the historical milestone papers and contributing to the discussion. In the following lecture up to four students will present each a recent high impact research paper which emerged from the landmark achievements of the previously discussed milestone concepts.				
Inhalt	Milestones and current topics of innate immunity, antigen presentation, B cells, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells, and tumor immunology.				
Skript	Original and review articles will be distributed by the lecturer.				
Literatur	Literaturunterlagen werden vor Beginn des Kurses auf folgender website zugänglich sein: https://sharepoint.biol.ethz.ch/sites/e-learn/551-1171-00L-H13/default.aspx				
701-0263-01L	Seminar in Evolutionary Ecology of Infectious Diseases	W	3 KP	2G	B. McDonald, S. Bonhoeffer, R. R. Regös
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	This is an advanced course that will require significant student participation. Students will learn how to evaluate and present scientific literature and trace the development of ideas related to understanding the ecology and evolutionary biology of infectious diseases.				
Inhalt	A core set of ~10 classic publications encompassing unifying themes in infectious disease ecology and evolution, such as virulence, resistance, metapopulations, networks, and competition will be presented and discussed. Pathogens will include bacteria, viruses and fungi. Hosts will include animals, plants and humans.				
Skript	Publications and class notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	Papers will be assigned and downloaded from a web page announced during the lecture.				
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (<i>Listeria</i> , <i>Vibrio</i> , <i>E. coli</i> , <i>Campylobacter</i> , etc) and toxin-producing organisms (<i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Staphylococcus</i>). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.				

►► Ernährung und Gesundheit

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

752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, M. Andersson
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				
752-6402-00L	Nutrigenomics	W	3 KP	2V	G. Vergères
Kurzbeschreibung	Nutrigenomics - toward personalized nutrition? Breakthroughs in biology recently led nutrition scientists to apply modern tools (genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, genetics, epigenetics) to the analysis of the interactions of food with humans. The lecture presents these tools and illustrates their application in selected topics relevant to human nutrition and food sciences.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Overall understanding of the transdisciplinary research being conducted under the term nutrigenomics. - Overall understating of the omics technologies used in nutrigenomics and their applications to human nutrition and food science. - Ability to critically evaluate the potential and risks associated with the field of nutrigenomics 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - For the content of the script see section "Skript" below - The lecture is completed by an optional project entitled 'Personalized Nutrition' in which the students have the opportunity to receive a personalized nutritional guidance that is based on their own genetic makeup. The scientific literature on which the genetic tests are based is presented by the students during the lecture. 				
Skript	The script is composed of circa 450 slides (ca 18 slides/lecture) organized in 9 modules				
	Module A From biochemical nutrition research to nutrigenomics				
	Module B Nutritional genomics				
	Module C Nutrigenetics				
	Module D Nutri-epigenomics				
	Module E Transcriptomics in nutrition research				
	Module F Proteomics in nutrition research				
	Module G Metabolomics in nutrition research				
	Module H Nutritional systems biology				
	Module I Individualized nutrition - opportunities and challenges				
Literatur	No extra reading requested. Most slides in the lecture are referenced with web addresses.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic training in biochemistry, molecular biology, physiology, and human nutrition. Interest in interdisciplinary sciences linking molecular biology to human health. Interest in the application of analytical laboratory methods to the understanding of human biology, in particular nutrition.				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics 				
Skript	Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.				
Literatur	Copy of the power point slides from lectures will be provided. A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				

751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, T. Bucher, V. Visschers
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				

►► Umwelt und Gesundheit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	S. Hug, M. Berg, F. Hammes, U. von Gunten
Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of water resources and drinking water as well as drinking water treatment by unit processes will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources are discussed as part of the water cycle and the effect that anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems etc. might have. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focussed on industrialized countries with some examples of water problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be discussed.				
Skript	Handouts will be distributed				
Literatur	Will be mentioned in handouts				

►► Semesterarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1701-00L	Human Health, Nutrition and Environment: Term Paper ■	W	6 KP	13A	J. Nuessli Guth, M. Kopf, K. McNeill, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Writing of a review paper of scientific quality on a topic in the domain of Human Health, Nutrition and Environment based on critical evaluation of scientific literature.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Acquisition of knowledge in the field of the review paper - Assessment of original literature as well as synthesis and analysis of the findings - Practising of academic writing in English - Giving an oral presentation with discussion on the topic of the review paper 				
Inhalt	Topics are offered in the domains of the major 'Human Health, Nutrition and Environment' covering 'Public Health', 'Infectious Diseases', 'Nutrition and Health' and 'Environment and Health'.				
Skript	Guidelines will be handed out in the beginning.				
Literatur	Literature will be identified based on the topic chosen.				

► Ergänzungen

►► Ergänzung in Analytische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0041-00L	Moderne Massenspektroskopie, gekoppelte Analysemethoden, Chemometrie	W	6 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, D. Günther, B. Hattendorf
Kurzbeschreibung	Moderne Massenspektrometrie, Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden, Speziierung, Oberflächenanalytische Methoden, und Chemometrie				
Lernziel	Umfassende Kenntnis der vorgestellten analytischen Methoden und ihre Anwendungen in der Praxis.				
Inhalt	Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden wie GC-MS, LC-MS, GC-IR, LC-IR, LC-NMR etc.; Wichtigkeit der Speziierung. Moderne Massenspektrometrie: Flugzeit- und Ionen-Cyclotron-Resonanz-Massenspektrometrie, ICP-MS. Weiche Ionisationsmethoden, Desorptions-Methoden, Spray-Methoden. Oberflächenanalytische Methoden (ESCA, Auger, SIMS, Rasterelektronenmikroskopie-Verfahren). Einsatz der Informatik zur Verarbeitung analytisch-chemischer Daten (Chemometrie).				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	Hinweise zur aktuellen Literatur werden in der Vorlesung bzw. im Skript gegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert Voraussetzung: 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)				
529-0043-00L	Analytical Strategy	W	7 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, P. S. Dittrich, D. Günther
Kurzbeschreibung	Selbständige Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für konkrete analytische Fragestellungen.				
Lernziel	Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für konkrete analytische Fragestellungen.				
Inhalt	Selbständiges Erarbeiten von Strategien zum optimalen Einsatz von chemischen, biochemischen und physikalisch-chemischen Methoden der Analytik zur Lösung vorgegebener Probleme. Zusätzlich zu den Dozenten präsentieren Experten aus Industrie und Behörden konkrete analytische Problemstellungen aus ihrem Tätigkeitsbereich. Grundlagen der Probenahme. Aufbau und Einsatz mikroanalytischer Systeme.				
Skript	Kopien der Aufgabenstellungen und Lösungsblätter werden kostenlos abgegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnahmebedingungen: Besuch der Veranstaltungen 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)				

►► Ergänzung in Biogeochemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1313-00L	Isotopic and Organic Tracers in Biogeochemistry	W	3 KP	2G	C. Schubert, J. Beer, B. Wehrli
Kurzbeschreibung	The course introduces the scientific concepts and typical applications of tracers in biogeochemistry. The course covers stable and radioactive isotopes, geochemical tracers and biomarkers and their application in quantifying biogeochemical processes as well as regional and global cycles. The course provides essential theoretical background for the lab course Stable and radiogenic isotopes				

Lernziel	The course aims at understanding the fractionation of stable isotopes in biogeochemical processes. Students learn to know the origin and decay modes of relevant radiogenic isotopes. They discover the spectrum of possible geochemical tracers and biomarkers, their potential and limitations and get familiar with important applications
Inhalt	Geogenic and cosmogenic radionuclides (sources, decay chains); stable isotopes in biogeochemistry (natural abundance, fractionation); geochemical tracers for processes such as erosion, productivity, redox fronts; biomarkers for specific microbial processes.
Skript	handouts will be provided for every chapter
Literatur	A list of relevant books and papers will be provided
Voraussetzungen / Besonderes	Students should have a basic knowledge of biogeochemical processes (BSc course on Biogeochemical processes in aquatic systems or equivalent)

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

701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	S. Hug, M. Berg, F. Hammes, U. von Gunten
Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of water resources and drinking water as well as drinking water treatment by unit processes will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources are discussed as part of the water cycle and the effect that anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems etc. might have. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focussed on industrialized countries with some examples of water problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be discussed.				
Skript	Handouts will be distributed				
Literatur	Will be mentioned in handouts				

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

►► Ergänzung in Einzugsgebiets-Management und Naturgefahren

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0293-00L	Hydrologie	W	3 KP	2G	P. Burlando
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung führt in die Ingenieur-Hydrologie ein. Zuerst werden Grundlagen zur Beschreibung und Messung hydrologischer Vorgänge (Niederschlag, Rückhalt, Verdunstung, Abfluss, Erosion, Schnee) vermittelt, anschliessend wird in grundlegende mathematische Modelle zur Modellierung einzelner Prozesse und der Niederschlag-Abfluss-Relation eingeführt, inkl. Hochwasser-Analyse.				
Lernziel	Kenntnis der Grundzüge der Hydrologie. Kennenlernen von Methoden, zur Abschätzung hydrologischer Grössen, die zur Dimensionierung von Wasserbauwerken und für die Nutzung von Wasserressourcen relevant sind.				

Inhalt Der hydrologische Kreislauf: globale Wasserressourcen, Wasserbilanz, räumliche und zeitliche Dimension der hydrologischen Prozesse.

Niederschlag: Niederschlagsmechanismen, Regenmessung, räumliche/zeitliche Verteilung des Regens, Niederschlagsregime, Punktniederschlag/Gebietsniederschlag, Isohyeten, Thiessenpolygon, Extremniederschlag, Dimensionierungsniederschlag.

Interzeption: Messung und Schätzung.

Evaporation und Evapotranspiration: Prozesse, Messung und Schätzung, potentielle und effektive Evapotranspiration, Energiebilanzmethode, empirische Methode.

Infiltration: Messung, Horton-Gleichung, empirische und konzeptionelle Methoden, F-index und Prozentuale Methode, SCS-CN Methode.

Einzugsgebietscharakteristik: Morphologie der Einzugsgebiets, topografische und unterirdische Wasserscheide, hypsometrische Kurve, Gefälle, Dichte des Entwässerungsnetzes.

Oberflächlicher und oberflächennaher Abfluss: Hortonischer Oberflächenabfluss, gesättigter Oberflächenabfluss, Abflussmessung, hydrologische Regimes, Jahresganglinien, Abflussganglinie von Extremereignissen, Abtrennung des Basisabflusses, Direktabfluss, Schneeschmelze, Abflussregimes, Abflussdauerkurve.

Stoffabtrag und Stofftransport: Erosion im Einzugsgebiet, Bodenerosion durch Wasser, Berechnung der Bodenerosion, Grundlagen des Sedimenttransports.

Schnee und Eis: Schneeeigenschaften und -messungen Schätzung des Schneeschmelzprozesses durch die Energiebilanzmethode, Abfluss aus Schneeschmelze, Temperatur-Index- und Grad-Tag-Verfahren.

Niederschlag-Abfluss-Modelle (N-A): Grundlagen der N-A Modelle, Lineare Modelle und das Instantaneous Unit Hydrograph (IUH) Konzept, linearer Speicher, Nash Modell.

Hochwasserabschätzung: empirische Formeln, Hochwasserfrequenzanalyse, Regionalisierungstechniken, indirekte Hochwasserabschätzung mit N-A Modellen, Rational Method.

Skript Ein internes Skript ist zur Verfügung (kostenpflichtig, nur Herstellungskosten)

Literatur Die Kopie der Folien zur Vorlesung können auf den Webseiten der Professur für Hydrologie und Wasserwirtschaft heruntergeladen werden
 Chow, V.T., D.R. Maidment und L.W. Mays (1988) Applied Hydrology, New York u.a., McGraw-Hill.
 Dingman, S.L., (1994) Physical Hydrology, 2nd ed., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall
 Dyck, S. und G. Peschke (1995) Grundlagen der Hydrologie, 3. Aufl., Berlin, Verlag für Bauwesen.
 Maniak, U. (1997) Hydrologie und Wasserwirtschaft, eine Einführung für Ingenieure, Springer, Berlin.
 Manning, J.C. (1997) Applied Principles of Hydrology, 3. Aufl., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall.

Voraussetzungen / Besonderes Vorbereitende zu Hydrologie I sind die Vorlesungen in Statistik. Der Inhalt, der um ein Teil der Übungen zu behandeln und um ein Teil der Vorlesungen zu verstehen notwendig ist, kann zusammengefasst werden, wie hintereinander es beschrieben wird:
 Elementare Datenverarbeitung: Hydrologische Messungen und Daten, Datenreduzierung (grafische Darstellungen und numerische Kenngrößen).
 Frequenzanalyse: Hydrologische Daten als Zufallsvariablen, Wiederkehrperiode, Frequenzfaktor, Wahrscheinlichkeitspapier, Anpassen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, parametrische und nicht-parametrische Tests, Parameterschätzung.

651-3525-00L	Ingenieurgeologie	W	3 KP	3G	S. Löw
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung behandelt in einem ersten Block die geologisch-geotechnische Charakterisierung und das Verhalten der Locker- und Festgesteine, sowie die Ermittlung der entsprechenden Eigenschaften in Feld- und Laborversuchen. Anschliessend werden diese Grundlagen auf Problemstellungen im Grundbau, Untertagebau und geologische Naturgefahren angewendet.				
Lernziel	Kennenlernen und Anwenden der Grundlagen der Ingenieurgeologie in Lockergesteinen und Fels.				
Inhalt	Klassifikation von Lockergesteinen, bodenmechanische Gesteinskennwerte und ihre Ermittlung. Spannungen, Setzungen und Grundbrüche in Lockergesteinen. Geotechnische Kennwerte von Diskontinuitäten und Störzonen und ihre Ermittlung. Massstabeffekte, Verhalten und Klassifikation von Festgesteinen. Natürliche Spannungen, Spannungsumlagerungen und Spannungsmessungen in Festgesteinen. Stabilität von Böschungen und in Locker- und Festgesteinen. Eigenschaften und mechanische Prozesse von Locker- und Festgesteinen im Untertagebau. Geologische Massenbewegungen.				
Skript	Skriptum und Übungsaufgaben stehen als Download zur Verfügung (unter Kursunterlagen).				
Literatur	PRINZ, H. & R. Strauss (2006): Abriss der Ingenieurgeologie. - 671 S., 4. Aufl., Elsevier GmbH (Spektrum Verlag). CADUTO, D.C. (1999): Geotechnical Engineering, Principles and Practices. 759 S., 1. Aufl., (Prentice Hall) LANG, H.-J., HUDER, J. & AMMAN, P. (1996): Bodenmechanik und Grundbau. Das Verhalten von Böden und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte. - 320 S., 5.Aufl., Berlin, Heidelberg etc. (Springer). HOEK, E. (2007): Practical Rock Engineering - Course Notes. http://www.rocsience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp HUDSON, J.A. & HARRISON, J.P. (1997): Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles. - 444 S. (Pergamon).				

►► Ergänzung in Globaler Wandel und Nachhaltigkeit

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

Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is specifically suitable for PhD or PostDoc researchers. It is open to master students (minor "global change and sustainability") and further interested people, who preferably are preparing, or working on, a project/thesis. The seminar will take place at the following Wednesdays: 2.10. (8:15-12:00) and 6.11./20.11./4.12. (8:15-14:00). Two credits are given for a paper presentation and for active participation.				
701-1551-00L	Concepts and Assessments of Sustainable Development <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2G	
Kurzbeschreibung	Sustainable development is a joint commitment of governments, business, academia and civil society to sustainable economic, environmental and social change. The course illustrates the approaches and standards business, government and civil society apply to meet the challenges of sustainable development.				
Lernziel	Students are to get familiar with the core ideas of sustainable development and with models of sustainable development in business, economics, and politics. They learn about how different social actors respond to these challenges.				
Inhalt	<p>Students are introduced to the concept of sustainable development and the roles of business, policy, civil society and science in achieving sustainable economic, environmental and social change</p> <p>The concept of sustainable development is introduced by reviewing the international conferences and initiatives through which it was shaped, including the World Conservation Strategy, the Brundtland-Report, the Rio conference, the Millennium Development Goals and the Johannesburg conference. Furthermore the core ideas of sustainable development, upon which different understandings are based, are explained.</p> <p>Regarding policy, the course will present insights from political science and law. The course will focus on the nature and impact of different theoretical concepts of sustainability on political processes and policies at international and national levels. Special attention will be dedicated to sustainable development assessments and the use of sustainability criteria and indicators in Switzerland.</p> <p>Regarding enterprises, it will be exemplified which chances and risks are posed by the quest for sustainability. Then it will be illustrated how companies can respond to this challenge on a strategic level with a special focus on stakeholder management. On an operational level, concepts and examples for green technology design are investigated.</p>				
Skript	Handouts.				
851-0594-00L	International Environmental Politics: Part I	W	4 KP	2V	G. S. Spilker
Kurzbeschreibung	This course looks at the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social science viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
Inhalt	<p>This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). Unless you have already taken courses in environmental politics and/or environmental economics I recommend that you take Part I of this course before taking Part II.</p> <p>This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc.</p> <p>This course will be followed by a second part in the spring semester (International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers).</p> <p>The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences.</p> <p>After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).</p> <p>Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN; see menu on left side of that webpage for students from other universities).</p>				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials)				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam.</p> <p>Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN; see menu on left side of that webpage for students from other universities). The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).</p>				

►► Ergänzung in Physikalische Glaziologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4101-00L	Physics of Glaciers I	W	3 KP	3G	M. Lüthi, M. Funk
Kurzbeschreibung	Application of basic physical concepts to glaciers and ice caps. Understanding glaciers and ice sheets with simple physical concepts. Topics include the reaction of glaciers to the climate, ice rheology, temperature in glaciers and ice sheets, glacier hydrology, basal motion and calving glaciers. A special focus is the current development of Greenland and Antarctica.				
Lernziel	The course outlines the physical principles governing the gravity-driven motion of glacier ice. This is applied to understand the response of glaciers and ice sheets to changes in their environment. Polar ice caps, ice streams and mountain glaciers and their recent rapid changes are discussed.				

Inhalt	The dynamics of glaciers and polar ice sheets is the key requisite to understand their history and their future evolution. We will take a closer look at ice deformation, basal motion, heat flow and glacier hydraulics. The specific dynamics of tide water and calving glaciers is investigated, as is the reaction of glaciers to changes in mass balance (and therefore climate).				
Skript	Good high school mathematics and physics knowledge required. http://people.ee.ethz.ch/~luethim/teaching.html				
651-1581-00L	Seminar in Glaciology	W	1 KP	1S	A. Bauder
Kurzbeschreibung	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der glaziologischen Forschung erarbeiten. Kennenlernen von Formen der wissenschaftlicher Präsentation und Verbessern der eigenen Fähigkeit in der Diskussion von wissenschaftlichen Themen.				
Inhalt	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Skript	benötigte Unterlagen werden im Verlauf der Veranstaltung abgegeben				
651-4092-00L	Physics of the Ice	W	2 KP	2G	M. Truffer
Kurzbeschreibung	A survey of the physics of ice. Topics include the crystal structure and properties of ice, high pressure phases, hydrogen bonding, mechanical properties, thermal properties, electrical and acoustic properties, nucleation and growth, optical properties, and surface properties (adhesion, friction).				
Lernziel	The student is expected to become familiar with the basic physics of ice. We will develop an understanding of mechanical, thermal, electric, optical, and acoustic properties from basic physical principles.				
Inhalt	Introduction, why study ice? The H ₂ O molecule Ice Ih architecture, crystallography Phase diagram, different kinds of ice Defects Optical properties Electrical properties Thermal properties Mechanical properties Surface of ice Nucleation Snow transformation				
Skript	A manuscript will be provided				
Literatur	Ice Physics (Hobbs) Physics of Ice (Petrenko and Whitworth) Creep and Fracture of Ice (Schulson and Duval) The Chemical Physics of Ice (Fletcher) Solid State Physics (Kittel)				
Voraussetzungen / Besonderes	Advanced mathematics course, including vector calculus and complex analysis Classical physics with introductions to electromagnetic and quantum theory				

►► Ergänzung in Boden-Pflanzen Beziehungen und Raumnutzung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1681-00L	Element Balancing and Soil Functions in Managed Ecosystems	W	3 KP	2G	A. Keller
Kurzbeschreibung	Die Stoffbilanzierung von landwirtschaftlichen Böden und die Bewertung von Bodenfunktionen wird in praktischen Computerübungen an realen Fallbeispielen angewandt, um Vorsorgemassnahmen gegen Bodenbelastungen zu planen, und um eine nachhaltige Nutzung von regionalen Agrarökosystemen auch im Kontext der Raumplanung zu unterstützen.				
Lernziel	Die Studierende können veränderte Landnutzungen auf die Stoffkreisläufe von Agrarökosystemen und den Dienstleistungen des Bodens (Bodenfunktionen) abschätzen und kritisch beurteilen. Sie entwerfen Lösungsansätze für stoffliche Bodenschutzprobleme auf regionaler Ebene und lernen unterschiedliche Methoden zur Bewertung von Bodenfunktionen kennen.				
Inhalt	Die Studenten wenden eine regionale Bilanzierungsmethode für schweizer Regionen in Computerübungen an und bewerten relevante Bodenfunktionen der landwirtschaftlichen Böden. Sie beurteilen die Nachhaltigkeit gegenwärtiger Landnutzungen und optimieren die Nährstoff- und Schwermetallflüsse in Agrarökosystemen mit geeigneten Massnahmen. Die StudentInnen werden die Gelegenheit haben spezifische Szenarien zu berechnen. Besonderes Augenmerk gilt den Dienstleistungen des Bodens (Regulierungs-, Produktions- und Lebensraumfunktion) und deren Bewertung auf der Basis von Bodenkartierungsdaten.				
Skript	Literatur und Übungsunterlagen Fallstudie				
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist aufgeteilt in Vorlesungsstunden und Übungsstunden im Computerraum. Die Veranstaltung findet 14 tägig im Block à 4 h statt. Voraussetzung (Empfohlen): - Bodenschutz und Landnutzung - Biochemistry of Trace Elements - Angewandte Bodenökologie				
751-5123-00L	Rhizosphere Ecology	W	4 KP	4G	H. A. Gamper, E. K. Bünemann König
Kurzbeschreibung	Pflanzenernährung, -wachstum und -gesundheit in Abhängigkeit von physikalisch-chemischen und biologischen Prozessen in der Wurzel-Boden Berührungszone Pflanzliche und mikrobielle Mobilisierung, Festlegung und Aufnahme von Makro- und Mikronährstoffen aus dem Boden Analyse von Modellsystemen und eines Topfversuchs zur Mischkultur Vorlesungen, Kurzpräsentationen, Labor- und Computerarbeit				
Lernziel	Erarbeitung eines ganzheitlichen Verständnisses der Wirkungsweise von Pflanzen-Mikroben-Boden-Gefügen in natürlichen und landwirtschaftlichen Ökosystemen. Vertraut werden mit dem Lesen, Verstehen und Präsentieren von Inhalten wissenschaftlicher Literatur, einschliesslich einer kritischen Diskussion. Einüben von grundlegenden analytischen Fähigkeiten, Bedienung von Laborgeräten und Durchführung wissenschaftlicher Versuche. Einsatz grafischer Darstellung, allgemeiner statistischer Werkzeuge und Bioinformatikanalysen, und Erstellen eines Posters zu den Versuchsergebnissen.				
Inhalt	This course focuses on the spatial and temporal structuring of the rhizosphere, the ecophysiological functions of the organisms involved, and processes important for nutrient uptake by plants and plant stress alleviation. Root system development and architecture, release of exudates, and association with symbiotic microorganisms, such as mycorrhizal fungi and nitrogen fixing bacteria will be discussed and studied practically. The significance of plant-microbe-soil interactions for plant nutrition, competition and survival under contrasting environmental conditions will be highlighted and tested in a mixed intercropping experiment in the glasshouse. Insights will be given into experimentation with soil-plant systems in the greenhouse and into chemical, gravimetric, photometric, microscopic, and molecular genetic analyses.				

Skript	Will be made available on the ILIAS, LDA-ELBA electronic document exchange platform in the directory '751-5123-00L Rhizosphere Ecology': https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_45154&client_id=ilias_lda
Literatur	Plant Nutrition I, lecture script by Frossard et al.: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=279 Arbuscular mycorrhizas in soil nutrient management, e-learning module of Sustainable Plant Systems by Gamper, HA, van der Heijden, MGA, Hofmann, A., accessible at: https://www.olat.uzh.ch/olat/auth/1%3A1%3A0%3A0%3A0/ Lynch, James M; and de Leij, Frans (May 2012) Rhizosphere. In: eLS. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. DOI: 10.1002/9780470015902.a0000403.pub2 Marschner, P. (Ed.) (2012) Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants, Elsevier Ltd, 3th ed., ISBN: 978-0-12-384905-2, http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123849052 Cardon, CG, Whitbeck, JL (Eds) (2007) The Rhizosphere: An Ecological Perspective, Academic Press, pp. 232, ISBN: 978-0-12-088775-0, http://www.sciencedirect.com/science/book/9780120887750 Pinton, R., Varanini, Z., Nannipieri, P. (2007) The Rhizosphere: Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant Interface, Taylor & Francis, London, UK, pp. 472. van der Heijden, Sanders (Eds) (2002) Mycorrhizal Ecology, Ecological Studies 157, Springer, Berlin, pp. 469, ISBN 978-3-540-00204-8. Eshel, A., Beeckman, T. (Eds) (2013) Plant Roots: The Hidden Half, CRC Press, Taylor & Francis Group, London, UK, pp. 848. Hinsinger, P., Bengough, A. G., Vetterlein, D., Young, I. M. (2009): Rhizosphere: biophysics, biogeochemistry and ecological relevance. Plant Soil 321, 117-152. Kuzakov Y, Xu X. (2013): Competition between roots and microorganisms for nitrogen: mechanisms and ecological relevance. New Phytologist: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nph.12235/full Hinsinger, P., Betencourt, E., Bernard, L., Brauman, A., Plassard, C., Shen, J. B., Tang, X. Y., Zhang, F. S. (2011): P for Two, Sharing a Scarce Resource: Soil Phosphorus Acquisition in the Rhizosphere of Intercropped Species. Plant Physiology 156, 1078-1086. de Bruijn, F.-J. (Ed) (2013) Molecular Microbial Ecology of the Rhizosphere, Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, USA, p. 1328, ISBN 978-1-1182-9617-2. http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118297674 Populärwissenschaftliche Artikel zur Bedeutung von Prozessen in der Rhizosphäre: http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/32539/title/Down-and-Dirty/ http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/33703/title/Fighting-Microbes-with-Microbes/ http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/30950/title/The-Root-of-the-Problem/
Voraussetzungen / Besonderes	For D-USYS students in Agricultural Sciences: Lectures in Plant Nutrition I and II (Nutrient cycling in agroecosystems by Prof. E. Frossard). We ask all other students to work over the lecture script Plant Nutrition I by Prof. E. Frossard on: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=279 This course in Rhizosphere Ecology is complementary to those on Radioisotopes in Plant Nutrition, and Nutrient Fluxes in Soil-Plant Systems even though some overlaps may exist. Particular emphasis is placed on the ecophysiology of interacting organisms, detection, enumeration, culturing, and molecular genetic identification of root-associated microbes. Maximum number of participants: 16.

103-0317-00L	Nachhaltige Raumentwicklung I	W	3 KP	2G	B. Scholl
	<i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i>				
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden die wichtigsten materiellen und methodischen Grundlagen für raumbedeutsames Handeln und Entscheiden vermittelt. Anhand ausgewählter Fallbeispiele wird die Umsetzung in der Praxis verdeutlicht.				
Lernziel	Raumentwicklung beschäftigt sich mit der Entwicklung und Gestaltung unseres Lebensraumes. Um die unterschiedlichen Ansprüche, Interessen und Vorhaben verschiedener Akteure zu verwirklichen, bedarf es einer auf Übersicht bedachten vorausschauenden Planung. Sie ist im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung dem häuslicheren Umgang mit den Ressourcen verpflichtet, insbesondere der nicht vermehrbaren Ressource Boden. In der Vorlesung wird das dafür notwendige grundlegende Fachwissen eingeführt. Die Vorlesung ist dabei an drei Leitthemen ausgerichtet: - Haushälterischer Umgang mit dem Boden - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung - Grenzüberschreitende Fragen der Raumentwicklung				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Aufgabe Raumplanung und Raumentwicklung - Örtliche und überörtliche Aufgaben - Regelmässigkeiten räumlicher Veränderungen, Einflussfaktoren und Kennziffern - Raumbedeutsame Konflikte und Probleme - Formelle und informelle Instrumente und Verfahren in der Raumplanung - Raumplanerisches Entwerfen - Vorstellung über die Zukunft - Raumplanerisches Argumentieren und Lagebeurteilung - Raumplanung als Sequenzen von Handlungen und Entscheidungen - Verfahren- und Prozessmanagement - Schwerpunktaufgaben - Innenentwicklung vor Aussenentwicklung - Schwerpunktaufgaben - Grenzüberschreitende Aufgaben - Schwerpunktaufgaben - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung 				
Skript	Weitere Informationen und Unterlagen zur Vorlesung werden auf den Internetseiten der Professur bereitgestellt.				

103-0435-01L	Landmanagement	W	5 KP	4G	G. Nussbaumer, F. Frei, M. Huhmann, R. Michelon
Kurzbeschreibung	Teil 1: Die kommunale Raumplanung mit Schwerpunkt Sondernutzungsplanung (Quartierplanung). Teil 2: Die Landumlegung als Instrument für die Umsetzung der Nutzungsplanung und für ein regionales Flächenmanagement (Baulandumlegung, Moderne Melioration). Teil 3: Landmarketing: Die Realisierung aus der Sicht der Investoren.				
Lernziel	Planung und Landumlegung als interaktiver Prozess kennen lernen und anwenden.				
Inhalt	Teil 1: Raumplanung und Sondernutzungsplanung <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht über die kommunalen Planungsinstrumente - Planungsabläufe und Planungsverfahren in den Gemeinden - Einbezug der Öffentlichkeit - Kennen lernen der Sondernutzungsplanung (Quartierplanung) Teil 2: Landumlegungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung und Funktion der Landumlegung - die praktische Durchführung der Landumlegung - Baulandumlegung - Moderne Melioration Teil 3: Landwirtschaftliche Planung				

Skript	Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Referate werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit.				
Literatur	Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education Verweise in den Skripts				
751-3405-00L	Radio-Isotopes in Plant Nutrition	W	3 KP	2G	E. Frossard
Kurzbeschreibung	The course will present the principles underlying the use of radioisotopes in soil/plant systems. It will present how the introduction of an isotope into a system can be done to get some information on the structure of the system. Case studies will be presented to determine element availability. Finally, published studies from other groups will be analyzed and presented by the students.				
Lernziel	At the end of this course the students are familiar with the principles on which radioisotope works are based and they have learned from case studies how radioisotopes can be used to obtain meaningful data. They are aware of the advantages of using radioisotopes in element cycling studies, but also of the risks and open questions related to isotope work.				
Inhalt	Radio-isotopes are extensively used at the soil/plant or ecosystem level to quantify the fluxes of elements (phosphorus (P), heavy metals, radionuclides) within a given system and to assess the importance of processes controlling these fluxes (e.g. exchange reactions between the soil solution and the soil solid phase, element turnover through the microbial biomass, organic matter mineralization etc.). The course will first present the principles, the basic assumptions and the theoretical framework that underlay the work with radioisotopes. It will present how the introduction of an isotope into a system can be done so as to get information on the structure of the system (e.g. number and size of compartments). Secondly, case studies on isotopic dilution and tracer work will be presented for instance on the isotopic exchange kinetics method to determine nutrients or pollutants availability. The case studies will be adapted to the ongoing research of the group of plant nutrition and will thus give an insight into our current research. In addition, published studies will be analyzed and presented by the students. Finally, the advantages and disadvantages of work with radioisotopes will be analyzed and discussed critically.				
Skript	Documents will be distributed during the lecture				
Literatur	Will be given during the lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will take place at the ETH experimental station in Eschikon Lindau. See the location of the station at: http://www.pe.ipw.agrl.ethz.ch/about/reach				
751-5101-00L	Biogeochemistry and Sustainable Management	W	2 KP	2G	L. Merbold, N. Buchmann
Kurzbeschreibung	This course focuses on the interactions between ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, thus, coupled human-environmental systems. Students learn how human impacts on ecosystems via management or global change are mainly driven by effects on biogeochemical cycles and thus ecosystem functioning, but also about feedback mechanisms of terrestrial ecosystems.				
Lernziel	Students will know and understand the complex and interacting processes of ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, be able to analyze and evaluate the various impacts of different management practices under different environmental conditions, search literature, write and evaluate scientific reports, and be able to coordinate and work successfully in small (interdisciplinary) teams.				
Inhalt	Agroecosystems and forest ecosystems play a major role in all landscapes, either for production purposes, ecological areas or for recreation. The human impact of any management on the environment is mainly driven by effects on biogeochemical cycles. Effects of global change impacts will also act via biogeochemistry at the soil-biosphere-atmosphere-interface. Thus, ecosystem functioning, i.e., the interactions between ecology, biogeochemistry and management of terrestrial systems, is the science topic for this course. Students will gain profound knowledge about nutrient cycles and population dynamics in managed and unmanaged grassland, cropland and forest ecosystems in the field and in the lab. Responses of agro- and forest ecosystems to the environment, e.g., to climate, anthropogenic deposition, major disturbances, soil nutrients or competition of plants (including invasives) and microorganisms, but also feedback mechanisms of ecosystems on (micro)climate, soils or vegetation patterns will be studied. Different management practices will be investigated and assessed in terms of production and quality of yield (ecosystem goods and services), but also in regard to environmental regulations (including subsidies) and their effect on the environment, e.g., greenhouse gas budgets. Thus, students will learn about the complex interactions of a coupled human-environmental system.				
Skript	Handouts will be available on the webpage of the course.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Attendance of introductory courses in plant ecophysiology, ecology, and grassland or forest sciences. Course will be taught in English.				

►► Ergänzung in Produktionstechnik der Wald- und Holzwirtschaft

►►► Produktionstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1801-00L	Holz: Strukturen und Eigenschaften	W	2 KP	2G	P. Niemz, E. R. Zürcher
Kurzbeschreibung	Der Kurs ist eine Einführung in die Struktur und die physikalisch-mechanischen Eigenschaften von Holz. Schwerpunkte sind die Grundlagen der Holz Anatomie, die Holzartenbestimmung und die Eigenschaften wichtiger Holzarten. In einem zweiten Komplex werden physikalisch-mechanische Eigenschaften und deren Beziehung zum strukturellen Aufbau des Holzes erläutert.				
Lernziel	Es sollen grundlegende Kenntnisse über den Aufbau des Holzes auf verschiedenen Strukturebenen, die Methoden zur Erkennung/Identifizierung von Holzarten und die physikalisch-mechanischen Eigenschaften sowie deren Wechselwirkung mit der Holzstruktur erlernt werden.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung besteht aus 2 Komplexen a) der Holz Anatomie mit den Schwerpunkten Aufbau des Holzes in den verschiedenen hierarchischen Ebenen, Holzartenbestimmung und Eigenschaften wichtiger Holzarten b) physikalisch-mechanische Eigenschaften des Holzes und Wechselwirkungen zwischen Struktur und Eigenschaften von Holz (Dichte, Relation Holz-Wasser, thermische, akustische, optische Eigenschaften, elastische Kennwerte und Festigkeitseigenschaften, rheologische Kennwerte (einschliesslich mechanosorptives Verhalten)				
Skript	Zürcher, E.; Niemz P. Holz: Struktur und Eigenschaften. Skript. e-collection 2011				

Literatur Skript:
Zürcher,E.;Niemz,P.:Holz:Struktur und Eigenschaften, e collection ETH Zurich 2011

spezifische Literatur

1) Teil Holzanatomie

Braun, H.J., 1982: Lehrbuch der Forstbotanik. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 257 S.

Bailey, I.W., 1954: Contributions to plant anatomy. Chronica Botanica Company, Waltham, Massachusetts, USA. 259 S.

Brazier, J.D. and Franklin, G.L., 1961: Identification of hardwoods: A microscope key. HMSO, London. 96 S.

Bariska,M. et al. :Skripte zur Holzkunde (e collection ETH)

Den Outer, R.W., Van Veendaal, W.L.H. and Versteegh, Chr. 1988: Determination keys for important West-European woods and tropical commercial timbers. Agricultural University Wageningen Papers 88-1.

Hoadley, R. B. Hoadley (2000): Understanding Wood. A craftsman guide to wood technology. The Tasunton Press, Newtown CT. (2000): Understanding Wood. A craftsman guide to wood technology. The Tasunton Press, Newtown CT.

Nultsch, W. 1986: Allgemeine Botanik. 8. Auflage. Georg Thieme Verlag Stuttgart - New York.

Wagenführ, R., 1996 a: Anatomie des Holzes unter besonderer Berücksichtigung der Holztechnik. 4. Aufl. VEB Fachbuchverlag, Leipzig. 334 S.

Wagenführ, R., 1996 b: Holzatlas. 4. Aufl. Fachbuchverlag, Leipzig. 688 S.

Wheeler, E.A., Baas, P. and Gasson, P.E., 1989: IAWA list of microscopic features for hardwood identification. IAWA Bulletin n.s. 10(3): 219-332.

2) Teil Holzphysik
Skripte Niemz, P. u.a. auf der e-collection der ETH zur Thematik Holzphysik und Grundlagen der Holzbe- und -Verarbeitung.

Niemz, P.: Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe, DRW Verlag 1993

Bodig,J, Jayne, B: Mechanics of wood and wood composites. Krieger 1992

Walker, J.C.F.: Primary Wood Processing.Chapman and Hall, London 1992

Bosshard,H.H.: Holzkunde (Bd. 1 und 2). Birkhäuser Verlag, Basel 1974

Voraussetzungen / Je nach Zusammensetzung der Studierenden wird die Lehrveranstaltung in Deutsch oder Englisch angeboten
Besonderes

	GL der Holzbearbeitung und -verarbeitung	W	2 KP	2G	P. Niemz
701-1803-00L					
Kurzbeschreibung	Aufbauend auf der Darstellung grundlegender Prozesse der Holzbe- und -verarbeitung wie z.B. Trennen, Kleben, Trocknen, Vergüten wird die Technologie der Erzeugung von Schnittholz und Holzwerkstoffen (Sperrholz, Spanplatten, Faserplatten) erläutert.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen für die Be- und Verarbeitung von Holz und die Herstellung von Holzwerkstoffen. Kennenlernen der wichtigsten Fertigungsabläufe in einem Holzbearbeitungsbetrieb. Kennenlernen der Haupteinsatzgebiete für verschiedene Holzsortimente, Holzarten und Holzqualitäten.				
Inhalt	Grundprozesse der Holzbe- und -verarbeitung (Trennen, Trocknen, Dämpfen, Imprägnieren, Verkleben u.a.) Holzschutz (baulich, chemisch) und Holzvergütung (Verformen, Imprägnieren, Wärmebehandeln) Nutzung von Holznebenprodukten (Rinde, Harze etc.) Schnittholzerstellung Herstellung von Holzwerkstoffen (Sperrholz, Spanplatten, Faserplatten, Verbundwerkstoffe)				
Skript	Es ist ein schriftliches Skript auf der e-collection der ETH verfügbar (Holztechnologie I und II).				
Literatur	Niemz, P.: Holztechnologie I und II (e-collection) Wagenführ, A.; Scholz, F.: Taschenbuch der Holztechnik. Hanser Verlag 2008 Dunky, M.; Niemz, P.: Holzwerkstoffe und Leime. Springer Verlag 2002 Deppe, H.J.: Taschenbuch der Spanplattenherstellung. DRW Verlag 2000				
701-1805-00L	Systems Engineering Lab	W	3 KP	2P	H. R. Heinimann
Kurzbeschreibung	Produktionsvorgänge ändern Eigenschaften von Stoffen , Energie und Information bezüglich des zeitlichen Ablaufs, des Ortes, der Quantität und Qualität der Eigenschaftsgrößen und der gegenseitigen Verknüpfung. Die Veranstaltung vermittelt systematische, ingenieurwissenschaftliche Analyse- und Problemlöse-Strategien anhand von Produktionsvorgängen der Rohholzbereitstellung und -verarbeitung.				
Lernziel	Prozessnetzwerke werden als Material- und Informationsflüsse auf einem Graphen abgebildet, analysiert und zielgerichtet beeinflusst. Die Studierenden sollen dabei, Die wissenschaftlichen Grundlagen des Systems Engineering verstehen, Die Fertigkeiten fuer die Anwendung und den Umgang mit Tools für die Analyse von Prozessnetzwerken und Teilsystemen zu festigen, Die Problemlösekompetenz vertiefen, Ausgewählte Themen anhand von Originalliteratur vertiefen und kritisch beurteilen. Die Konzepte bestmögliche Vorgehensweise (best practice BP) und beste verfügbare Technik (best available technology BAT) auf Exkursionen und anhand von Fallstudien verstehen.				
Inhalt	[1] Methodische Grundlagen [2] Uebersicht über die weltweiten Holzflüsse [3] Bearbeitungs-, Umformungs-, Transport- und Speicherprozesse der Rohholzbereitstellung [4] Logistikprozesse für divergierende Material- und Informationsflüsse [5] Systematische Analyse und Gestaltung einer Supply Chain der Forst- und Holzwirtschaft anhand eines Falles [6] Engineering Tools (Input-Output Modelle, Prozess-Analysen); inklusive Entwickeln eigener Tools in Visual Basic for Applications (EXCEL)				

►►► Produktionsmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W		3 KP	2G	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Inhalt	Strategische und taktische Konzepte im Logistik-, Operations und Supply Chain Management: Zielkonflikte und Strategien im unternehmerischen Kontext; Geschäftsprozessanalyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.				
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-.				
	Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltungen LOSII (Frühlingssemester) sowie ERP- und SCM Software Systeme (Herbstsemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen für die Fallstudien.				
	Verkauf am 19.9.13, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.				
Literatur	--> "Skript"				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 26.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 19.9. vorgestellt.				
	Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 26.9. erst am Freitagnachmittag, dem 27.9. zu spielen.				
	Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.				

363-0445-02L	Logistics, Operations, and Supply Chain Management W I (Additional Cases)		1 KP	2A	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				

►►► Umweltmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0317-00L	Advanced Environmental Assessments	W	3 KP	2G	S. Hellweg, R. Frischknecht
Kurzbeschreibung	This course deepens students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications.				
Lernziel	This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications. In particular, students completing the course should have the <ul style="list-style-type: none"> - Ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - Knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - Ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies - Knowledge of how to use LCA as a decision support tool for companies, public authorities, and consumers 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Inventory developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats - Allocation (multioutput processes and recycling) - Hybrid LCA methods. - Consequential and marginal analysis - Impact assessment of waterborne chemical emissions, sum parameters, mixture toxicity - Spatial differentiation in Life Cycle Assessment - Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment - Uncertainty analysis - Subjectivity in environmental assessments - Case Studies 				
Skript	No script. Lecture slides and literature will be made available.				
Literatur	Literature will be made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students that have not done classwork in this topic before are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentlitteratur, Lund, 2004).				

►► Ergänzung in Nachhaltige Energienutzung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
	<i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				

Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				
051-0551-00L	Technische Installationen I	W	2 KP	2G	H. Leibundgut
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen für die Gebäudetechnik, entnommen aus Physik und Technik, aufbereitet für die Bedürfnisse von Architekten. Die Grundlagen sind das Gerüst für den integralen Entwurf von Gebäuden (formale und technische Systeme in Abstimmung)				
Lernziel	Verständnis aller für die Architektur wichtigen technischen Installationen im Gebäude sowie Kriterien des Komforts sowie grundlegender physikalischer Prinzipien. Einführung in Werkzeuge und Methoden der Berechnung und Überprüfung der Performance von Gebäuden. Aufzeigen der Rolle des Architekten im Planungs- und Bauprozess.				
Inhalt	3. Semester: Einführung in die gebäudetechnischen Anlagen (Heizung/Sanitär/Lüftung/ Klimaanlage/Licht/Automation) - Grundlagen der Projektierung im Vorkonzept - Vorentwurf - Entwurf. Wärmebedarfs- und Kühllastberechnungen. Thermische Behaglichkeit/Zustandsänderungen im h, x-Diagramm. Beurteilungskriterien technischer Systeme und Komponenten. Wechselbeziehungen Gebäude - Nutzungsansprüche - Hygiene - Gebäudetechnik. 4. Semester: Einführung in die Elektrotechnik / Lichtplanung / Gebäudeautomatisierung. Grundlagen für das integrale Entwerfen unter Berücksichtigung der Anforderungen des nachhaltigen Betriebes. Wechselbeziehung Gebäude-Gebäudetechnik im formalen und funktionalen Kontext. Präsentation und Diskussion ausgewählter Beispiele von integral geplanten Gebäuden.				
227-0731-00L	Power Market I - Portfolio and Risk Management	W	6 KP	4G	D. Reichelt, G. A. Koeppel
Kurzbeschreibung	Portfolio und Risiko Management für Energieversorgungsunternehmen, Europäischer Strommarkt und -handel, Terminkontrakte, Preisabsicherung, Optionen und Derivate, Kennzahlen für das Risikomanagement, finanztechnische Modellierung von Kraftwerken, grenzüberschreitender Stromhandel, Systemdienstleistungen, Regelerneuermarkt, Bilanzgruppenmodell, Strategieentwicklung und Positionierung				
Lernziel	Erwerb von umfassenden Kenntnissen über die weltweite Liberalisierung der Strommärkte, den internationalen Stromhandel sowie die Funktion von Strombörsen. Verstehen der Finanzprodukte (Derivate) basierend auf dem Strompreis. Abbilden des Portfolios aus physischer Produktion, Verträgen und Finanzprodukten. Beurteilen von Strategien zur Absicherung des Marktpreisrisikos. Beherrschen der Methoden und Werkzeuge des Risiko Managements.				
Inhalt	1. Europäischer Strommarkt und handel 1.1. Einführung Stromhandel 1.2. Entwicklung des Marktes 1.3. Energiewirtschaft 1.4. Spothandel und OTC-Handel 1.5. Strombörse EEX 2. Marktmodell 2.1. Marktplatz und Organisation 2.2. Bilanzgruppenmodell / Ausgleichsenergie 2.3. Systemdienstleistungen 2.4. Regelerneuermarkt 2.5. Grenzüberschreitender Handel 2.6. Kapazitätsauktionen 3. Portfolio und Risiko Management 3.1. Portfoliomanagement 1 (Einführung) 3.2. Terminkontrakte (EEX Futures) 3.3. Risk Management 1 (m2m, VaR, hpfc, Volatilität, cVaR) 3.4. Risk Management 2 (PaR) 3.5. Vertragsbewertung (HPFC) 3.6. Portfoliomanagement 2 3.7. Risk Management 3 (Energiegeschäft) 4. Energie & Finance I 4.1. Optionen 1 Grundlagen 4.2. Optionen 2 Absicherungsstrategien 4.3. Einführung Derivate (Swaps, Cap, Floor, Collar) 4.4. Finanztechnische Modellierung von Kraftwerken 4.5. Wasserkraft und Handel 4.6. Anreizregulierung 5. Strategie 5.1. Strategische Positionierung 5.2. Beispiele Strategieentwicklung 5.3. Gruppenarbeit				
Skript	Handouts mit den Folien der Vorlesung				
Voraussetzungen / Besonderes	1 Exkursion pro Semester, 2 Case Studies, externe Referaten für ausgewählte Themen				
701-0967-00L	Projektentwicklung im Bereich erneuerbarer Energien	W	2 KP	2G	R. Rechsteiner, A. Appenzeller, A. Wanner
Kurzbeschreibung	Rahmenbedingungen und Umsetzung von Projekten im Geschäftsfeld der erneuerbaren Energien. Sie lernen konkrete Geschäftsmodelle unterschiedlicher Investoren in verschiedenen Technikfeldern kennen. Gruppenübungen anhand von Beispielen mit Projekten in den Bereichen Wind, Wasserkraft, Geothermie und Solarenergie (PV). Anleitung durch Experten mit langjähriger Projekterfahrung.				

Lernziel	Überblick über die regulativen, rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Anforderungen an erneuerbare-Energien-Projekte Anwendung in Form von konkreten Projekt-Beispielen in Gruppen Erkennen von Chancen und Risiken bei erneuerbare-Energien-Projekten
Inhalt	Geschäftsmodelle unterschiedlicher Investoren Einführung in Markt-Trends, Marktstrukturierung, technologische Trends und in die Regulierung von erneuerbaren Energien in der Schweiz und im EU-Strombinnenmarkt Notwendige Rahmenbedingungen für die Wirtschaftlichkeit von Projekten Konkrete Projektentwicklung: Beispiele aus den Bereichen <ul style="list-style-type: none"> - Windenergie, - Wasserkraft, - Photovoltaik, - Geothermie Due diligence, Länderassessment. Programm: http://www.rechsteiner-basel.ch/Lehrmittel.27.0.html
Skript	Unterrichtsmaterial wird abgegeben (auf deutsch) special frames: http://www.rechsteiner-basel.ch/Lehrmittel.27.0.html
Literatur	Longlist: http://www.rechsteiner-basel.ch/uploads/media/edoc_literaturliste_1210.xlsx besonders empfohlen: REN21 Renewables 2011: GLOBAL STATUS REPORT Mit einer grünen Anlage schwarze Zahlen schreiben Renewable Energy World: Market Status (subscription - gratis - erforderlich) Ryan Wiser and Mark Bolinger: 2010 Wind Technologies Market Report, Lawrence Berkeley National Laboratory June 2011, Report Summary Links dazu: siehe Longlist oben
Voraussetzungen / Besonderes	Zum Zweck der Gruppenübungen mit Präsentation wird die Teilnehmerzahl auf 30 Studierende beschränkt. Für die Übungen werden Gruppen gebildet.

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

►► Ergänzung in Umwelt-, Ressourcen- und Lebensmittelökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0537-00L	Resource and Environmental Economics	W	3 KP	2G	L. Bretschger
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				

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

751-2401-00L	Food and Agricultural Trade Policy	W	3 KP	2G	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Lernziel	Ziele:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kenntnis der Mechanismen des internationalen Agrarhandels 2. Beurteilung der Wirkung von handelspolitischen Massnahmen aus wohlfahrts- und verteilungspolitischer Sicht 3. Spezifische Aspekte des Agrarhandels und Bezug zu andern Lehrveranstaltungen <ul style="list-style-type: none"> - Handel und Ernährungssicherheit - Handel und Umwelt - Handel und Entwicklung 				
Inhalt	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Skript	Handouts (power point Präsentationen)				
Literatur	Won W. Koo and P. Lynn Kennedy. 2005. International Trade and Agriculture, Blackwell Publishing.				
751-1553-00L	Integrated Resource and Environmental Economics	W	3 KP	4G	W. Hediger
Kurzbeschreibung	Integrated Resource and Environmental Economics (IREE) combines the study of different problems of environmental and natural resource economics and management by providing focused analyses of selected issues and their evaluation from an integrated perspective of environmental valuation, project appraisal, corporate responsibility and contribution to sustainable development.				
Lernziel	The course aims at improving the understanding of environmental and resource economic principles and theories, and strengthening the students capabilities to conduct integrated analyses of selected problems in environmental and natural resource management and policy, linking source and sink problems from an integrated perspective. IREE particularly aims at integrating the analytical rigor of neoclassical economics with the system view of ecological economics and the assessment from both corporate and societal perspectives of sustainability and sustainable development.				
Inhalt	The course is thematically organized around a selected key topic that may change every year and around two distinct domains. The first covers selected topics of environmental and resource economics, such as forest and water resource management, fisheries, land use, nonpoint-source pollution, and climate change. The second domain encompasses, on the one hand, the cross-cutting themes of environmental valuation and project appraisal, and, on the other hand, corporate responsibility and sustainability.				
Skript	No script.				
Literatur	A list with selected readings will be distributed prior to / at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course encompasses a combination of lectures, literature study, students work in small teams, workshop presentations and discussions, and a final synthesis. It is open to master and doctoral students from different disciplines that have an adequate understanding of economics principles.				
751-2203-00L	Swiss Food Value Chains in a Global Change Context	W	2 KP	2G	S. Peter, S. Mann

Kurzbeschreibung	Wir erläutern die mikroökonomischen Grundlagen für Management-Entscheidungen in der Getreideproduktion und befassen uns mit Angebots-Analysen von normativen Sektormodellen. Im Weiteren wird die landwirtschaftliche Angebotskette beschreiben und mittels mikroökonomischem Fokus analysiert. Finanzmanagement und politische Rahmenbedingungen, in denen sich die Angebotskette befindet, werden diskutiert.
Lernziel	Die Studenten lernen, mikroökonomisch fundierte Entscheidungsgrundlagen zu erarbeiten. Sie lernen den Einsatz normativer Sektormodelle an praktischen Fallbeispielen kennen. Die Studenten kennen Theorie und Empirie von unterschiedlichen Agribusiness Märkten. Besonderheiten von z.B. dem Landmarkt, dem Finanzmarkt oder dem Markt für genetisches Material werden erläutert. Einführung innovativer Tools zur Risikovermeidung von Preisschwankungen.

►► Ergänzung in Landwirtschaftliche Pflanzenproduktion und Umwelt

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4001-00L	Futterbau	W	2 KP	2G	N. Buchmann, A. Lüscher
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die Grundlagen des Futterbaus und der Graslandwissenschaften behandelt: extensive/intensive Nutzung, Bestandesbeurteilung, Bestandeslenkung durch Düngung, Beweidung, Schnittermine, etc. Die Zusammenhänge zwischen Standort, Bestandeszusammensetzung und Bewirtschaftung auf die Erträge werden erarbeitet.				
Lernziel	Die Studierenden werden wichtige Mischungen und Pflanzengemeinschaften mitteleuropäischer Graslandökosysteme kennen, klassische und aktuelle Arbeiten der Bestandesökophysiologie kennen, in der Lage sein, den Einfluss von Umweltfaktoren und Bewirtschaftung nicht nur auf Einzelpflanzen, sondern auf Pflanzenbestände und ihre Erträge abzuschätzen, üben, ein wissenschaftliches Thema schriftlich prägnant zusammenzufassen, und fähig sein, ihren Arbeitsprozess selbst zu reflektieren.				
Inhalt	In diesem Kurs werden die verschiedenen Typen des Futterbaus und die wichtigsten Mischungen, aber auch natürliche Pflanzengemeinschaften in Mitteleuropa vorgestellt (Bestandesbeurteilung). Basierend auf der Ökophysiologie von Einzelpflanzen wird die Ökophysiologie von Pflanzenbeständen erarbeitet. Es werden verschiedene Arten der Bewirtschaftung vorgestellt (z. B. Bestandeslenkung durch Düngung, Beweidung, Schnittermine, etc.) und ihre Auswirkungen auf die Bestandeszusammensetzung und auf die Erträge diskutiert. Feedback-Mechanismen zwischen Umwelt und Futterbausystemen werden angesprochen.				
Skript	Handouts werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Veranstaltung angesprochen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Veranstaltung wird auf Deutsch gehalten.				
751-4101-00L	Kulturpflanzen	W	2 KP	2G	A. Walter, F. Liebisch
Kurzbeschreibung	Vorstellung der zentralen Kulturpflanzen unserer Breiten (Getreide, Öl- und Faserpflanzen, Körnerleguminosen, Wurzel- und Knollenfrüchte) bezüglich ihrer Biologie, Standortansprüche, Reaktion auf Umweltfaktoren und ihrer Produktionstechnik. Auch einige Pflanzen anderer Regionen werden unter diesen Aspekten diskutiert.				
Lernziel	Im Verlauf des Kurses erlernen die Studierenden agrarbiologische Grundlagen der Erzeugung verschiedener Kulturpflanzen. Unterschiede zwischen den einzelnen Arten sowie artenübergreifende Gemeinsamkeiten werden durch Vorlesungen und mit Hilfe von einigen 'hands-on' Übungselementen erlernt. Dadurch wird die Basis für eine intensivere Beschäftigung mit Anbausystemen, mit alternativen Kulturpflanzen und mit benötigten Verfahren zur Charakterisierung von Geno- und Phänotyp geschaffen.				
751-4701-00L	Herbologie	W	2 KP	2G	B. Streit, N. Delabays, U. J. Haas
Kurzbeschreibung	Vermittelt werden Grundkenntnisse über Biologie und Ökologie der Unkräuter, Unkraut-Kulturpflanzen-Interaktionen sowie Prinzipien chemischer, physikalischer und biologischer Unkrautkontrolle. Weiter werden die Mechanismen des gezielten Unkrautmanagements in unterschiedlichen Anbausystemen und Kulturen erläutert.				
751-4003-01L	Current Topics in Grassland Sciences (HS)	W	2 KP	2S	N. Buchmann
Kurzbeschreibung	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. students and graduate students. Citation classics as well as recent research results will be presented and discussed. Topics will range from plant ecophysiology, biodiversity and biogeochemical cycling to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Lernziel	Students will be able to understand and evaluate experimental design and data interpretation of on-going studies, be able to critically analyze published research results, practice to present and discuss results in the public, and gain a broad knowledge of recent research and current topics in agro- and forest ecosystem sciences.				
Inhalt	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. students and graduate students. External researchers will present recent activities from leading European research institutions. Citation classics as well as most recent research results from published or on-going studies will be presented and discussed. Topics will range from plant ecophysiology and biogeochemical cycling to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Skript	none				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of plant ecophysiology, terrestrial ecology and management of agro- and forest ecosystems. Course will be taught in English.				
751-4104-00L	Alternative Crops	W	2 KP	2V	A. Walter, B. Büter
Kurzbeschreibung	Wenige Kulturpflanzen dominieren Fruchtfolgen weltweit. Im Interesse einer erhöhten agrikulturn Biodiversität können Arten wie Buchweizen aber auch Medizinalpflanzen in Zukunft eine wichtigere Bedeutung erlangen. Die Biologie, Physiologie, Stresstoleranz und zentrale Aspekte der gesamten Wertschöpfungskette der Produkte solcher Pflanzenarten werden dargestellt.				
Lernziel	Im Verlauf des Kurses lernen die Studierenden, das Potential verschiedenster Kulturpflanzenarten im Vergleich zu den Hauptkulturarten auf der Basis ihrer biologischen und agronomischen Eigenschaften zu beurteilen. Jeder Studierende nimmt die Beurteilung einer von ihm oder ihr selbst ausgewählten alternativen Kulturart vor und stellt diese den anderen Kursteilnehmern dar. Dabei werden Fachartikel sowie Einträge in Wikipedia zu Hilfe gezogen und selbst bearbeitet.				

► Berufspraxis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1001-00L	Berufspraxis ■	O	30 KP		R. S. Steiner
Kurzbeschreibung	In der Berufspraxis sollen die Studierenden durch eigene praktische Tätigkeit Umweltprobleme in ihrer naturwissenschaftlichen, technischen und sozialwissenschaftlichen Komplexität analysieren und Lösungsstrategien gemeinsam mit gesellschaftlichen Akteuren erarbeiten.				
Lernziel	Die Studierenden erfahren die politisch-rechtlichen, wirtschaftlichen, sozialen und psychischen Rahmenbedingungen im Berufsalltag, erwerben Schlüsselqualifikationen wie Kommunikationsfähigkeit, Arbeitsplanung oder relevante Aspekte erkennen und knüpfen Kontakte für den Einstieg in den Beruf.				

Inhalt	Die Berufspraxis wird im Umweltbereich in Umwelt- oder Planungsbüros, Verwaltungen von Bund, Kantonen und Gemeinden, Industrie- und Dienstleistungsunternehmen, in Nicht-Regierungsorganisationen oder in Institutionen der angewandten Forschung, der Erziehung, Ausbildung und Medien absolviert.
	Die Berufspraxis dauert mindestens 18 Wochen (30 Kreditpunkte) und ist obligatorischer Teil des Masters Umweltnaturwissenschaften. Damit ein Praktikum als obligatorische Berufspraxis anerkannt werden kann, muss ein Praxisvorhaben vorgängig genehmigt worden sein (s. Anleitung).
Skript	Die Studierenden suchen die Praxisstelle selber. Anleitung für die obligatorische Berufspraxis im Master Umweltnaturwissenschaften als pdf unter http://www.usys.ethz.ch/docs/env/master/workexperience/students .
Voraussetzungen / Besonderes	Im Praxisstellenregister (http://www.intranet.usys.ethz.ch/db/Praxisregister) sind Betriebe in der Schweiz aufgeführt, die bereit sind, Studierenden der Umweltnaturwissenschaften Praktikumsstellen anzubieten. Aktuelle Stellenangebote finden Sie im Intranet unter http://www.intranet.usys.ethz.ch/db/Stellen Themen von abgeschlossenen Berufspraxisarbeiten im Diplomstudiengang finden Sie im Intranet unter Berufspraxisarbeiten: http://www.intranet.usys.ethz.ch/db/Berufspraxisarbeiten . Praktikumsberichte können in der Grünen Bibliothek (CHN H 43) in einem Arbeitsraum eingesehen werden. Neuere Berichte sind online als pdf verfügbar.

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1002-00L	Master Thesis ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer</i> <i>a) das Bachelor-Diplom beantragt hat,</i> <i>b) mindestens 32 KP in den Kernfächern des Major erworben hat,</i> <i>c) alle Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang, inklusive allfälliger Prüfungsrepetitionen, erfüllt hat.</i>	O	30 KP	64D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Das Studium wird durch eine Masterarbeit abgeschlossen. Die Arbeit vermittelt Erfahrung wie das Erlernte zur Bearbeitung einer konkreten naturwissenschaftlichen Fragestellung einzusetzen ist. Die Studierenden sollen mit der Masterarbeit aufzeigen, dass sie fähig sind, selbstständig und wissenschaftlich strukturiert zu arbeiten.				
Lernziel	Die Arbeit vermittelt Erfahrung wie das Erlernte zur Bearbeitung einer konkreten naturwissenschaftlichen Fragestellung einzusetzen ist. Die Studierenden sollen mit der Masterarbeit aufzeigen, dass sie fähig sind, selbstständig und wissenschaftlich strukturiert zu arbeiten.				

► Wahlfächer

►► Statistik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held. In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit. 401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				

401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				

Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003.
	D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001.
	A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.

701-1671-00L	Sampling Techniques for Forest Inventories	W	3 KP	2V	D. Mandallaz
Kurzbeschreibung	Introduction to design and model assisted sampling theory for finite populations as well as to the infinite population model for forest inventory. Two-phase to-stage forest inventories with simple or cluster sampling. Introduction to geostatistical estimation procedures (Kriging) and transect sampling. Discussion of a case study and presentation of the Swiss National Inventory.				
Lernziel	Students should have a good understanding of the concepts of general sampling theory in a modern framework. They should also master the specific problems arising in forest inventory and be able, if necessary, to read more specialized books or research papers.				
Inhalt	Inclusion probabilities. Horwitz-Thompson estimates. Simple random sampling. Stratified sampling. PPS sampling and multi-stage sampling. Model assisted procedures. Formalism of sampling theory in forest inventory. One-phase simple and cluster sampling schemes. Two-phase two-sampling schemes. Model-dependent and model assisted procedures. Geostatistics and Kriging. Case Study. Optimal sampling schemes. The Swiss National Forest Inventory. Transect sampling				
Skript	Sampling techniques for forest inventories, Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. A free electronic copy of the book is also available. A PDF file of parts of the book will be mailed to the participants				
Literatur	Sampling methods for multiresource forest inventory. H.T. Schreuder, T.G. Gregoire, G.B. Wood, 1993, Wiley. Model assisted survey sampling, C.E. Särndal, B. Swenson, J. Wretman, 2003, Springer. Sampling methods, remote sensing and GIS multisource forest inventory M. Köhl, S. Magnussen, M. Marchetti, 2006, Springer. Sampling techniques for forest inventory, Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. T.G. Gregoire, H.T. Valentine. Sampling strategies for natural resources and the environment, Chapman and Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	A simulation software will be used throughout the lectures to illustrate the theoretical developments. Upon request a half day field demonstration can be organized at the WSL outside the lecture time. A repetitorium for the exam is also offered.				

401-0627-00L	Smoothing and Nonparametric Regression with Examples	W	4 KP	2G	S. Beran-Ghosh
Kurzbeschreibung	Starting with an overview of selected results from parametric inference, kernel smoothing (including local polynomials) will be introduced along with some asymptotic theory, optimal bandwidth selection, data driven algorithms and some special topics. Examples from environmental research will be used for motivation, but the methods will also be applicable elsewhere.				
Lernziel	The students will learn about methods of kernel smoothing and application of concepts to data. The aim will be to build sufficient interest in the topic and intuition as well as the ability to implement the methods to various different datasets.				
Inhalt	Rough Outline: - Parametric estimation methods: selection of important results o Maximum likelihood o Least squares: regression & diagnostics - Nonparametric curve estimation o Density estimation, Kernel regression, Local polynomials, Bandwidth selection o Selection of special topics (as time permits, we will cover as many topics as possible) such as change points, modes & monotonicity, robustness, partial linear models, roughness penalty, local likelihoods, etc. - Applications: potential areas of applications will be discussed such as, change assessment, trend and surface estimation, probability and quantile curve estimation, and others.				
Skript	Brief summaries or outlines of some of the lecture material will be posted at http://www.wsl.ch/info/mitarbeitende/ghosh/index_EN (click on "ETH Course" in the left panel). NOTE: The posted notes will tend to be just sketches whereas only the in-class lessons will contain complete information. LOG IN: In order to have access to the posted notes, you will need the course user id & the password. These will be given out on the first day of the lectures.				
Literatur	References: - Statistical Inference, by S.D. Silvey, Chapman & Hall. - Regression Analysis: Theory, Methods and Applications, by A. Sen and M. Srivastava, Springer. - Density Estimation, by B.W. Silverman, Chapman and Hall. - Kernel Smoothing, by M.P. Wand and M.C. Jones, Chapman and Hall. - Local polynomial modelling and its applications, by J. Fan and I. Gijbels, Chapman & Hall. - Nonparametric Simple Regression, by J. Fox, Sage Publications. - Applied Smoothing Techniques for Data Analysis: the Kernel Approach With S-Plus Illustrations, by A.W. Bowman, A. Azzalini, Oxford University Press. Additional references will be given out in the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: A background in Linear Algebra, Calculus, Probability & Statistical Inference including Estimation and Testing.				

►► **Weitere**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0019-00L	Readings in Environmental Thinking	W	3 KP	2S	J. Ghazoul, G. Hirsch Hadorn, P. Kupper Büchel
Kurzbeschreibung	This course introduces students to foundational texts that led to the emergence of the environment as a subject of scientific importance, and shaped its relevance to society. Above all, the course seeks to give confidence and raise enthusiasm among students to read more widely around the broad subject of environmental sciences and management both during the course and beyond.				
Lernziel	The course will provide students with opportunities to read, discuss, evaluate and interpret key texts that have shaped the environmental movement and, more specifically, the environmental sciences. Students will gain familiarity with the foundational texts, but also understand the historical context within which their academic and future professional work is based. More directly, the course will encourage debate and discussion of each text that is studied, from both the original context as well as the modern context. In so doing students will be forced to consider and justify the current societal relevance of their work.				

Inhalt The course will be run as a book reading club. The first session will provide a short introduction as to how to explore a particular text (that is not a scientific paper) to identify the key points for discussion.

Thereafter, in each week a text (typically a chapter from a book or a paper) considered to be seminal or foundational will be assigned by a course lecturer. The lecturer will introduce the selected text with a brief background of the historical and cultural context in which it was written, with some additional biographical information about the author. He/she will also briefly explain the justification for selecting the particular text.

The students will read the text, with two to four students (depending on class size) being assigned to present it at the next session. Presentation of the text requires the students to prepare by, for example:

- identifying the key points made within the text
- identifying issues of particular personal interest and resonance
- considering the impact of the text at the time of publication, and its importance now
- evaluating the text from the perspective of our current societal and environmental position

Such preparation would be supported by a mid-week tutorial discussion (about 1 hour) with the assigning lecturer.

These students will then present the text (for about 15 minutes) to the rest of the class during the scheduled class session, with the lecturer facilitating the subsequent class discussion (about 45 minutes). Towards the end of the session the presenting students will summarise the emerging points (5 minutes) and the lecturer will finish with a brief discussion of how valuable and interesting the text was (10 minutes). In the remaining 15 minutes the next text will be presented by the assigning lecturer for the following week.

Literatur The specific texts selected for discussion will vary, but examples include:

Leopold (1949) A Sand County Almanach
 Carson (1962) Silent Spring
 Egli, E. (1970) Natur in Not. Gefahren der Zivilisationslandschaft
 Lovelock (1979) Gaia: A new look at life on Earth
 Naess (1973) The Shallow and the Deep.
 Roderick F. Nash (1989) The Rights of Nature
 Jared Diamond (2005) Collapse
 Robert Macfarlane (2007) The Wild Places

Discussions might also encompass films or other forms of media and communication about nature.

701-0337-00L	Umweltmineralogie	Z	1 KP	1V	A. U. Gehring
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Umweltmineralogie vermittelt mineral-chemisch und physikalische Kenntnisse von Eisenoxiden, Tonmineralen und Karbonaten sowie analytische Methoden (XRD, Spektroskopie, Magnetik) zur Charakterisierung multimineraler natürlicher Proben als ein Werkzeug zur Rekonstruktion der Verwitterung in Böden, der Diagenese in Sedimenten und der Umwandlung von Festphasen in hydrothermalen Systemen.				
Lernziel	Fachwissen über die wichtigsten Mineralphasen in Umweltsystemen. Technisches Wissen zur Identifikation von Mineralen. Anwendungsmöglichkeiten von Mineralphasen in umweltrelevantem Kontext.				
Inhalt	Kurze Einführung in die Mineralogie. Anorganische Minerale und Biominerale. Verwitterung und Bildung von Mineralen. Methodik zur Identifikation und Charakterisierung von Mineralphasen. Kopräzipitation von Mineralphasen und Spurenelementen. Minerale als Umweltindikatoren. Die Verwendung von Mineralphasen im Umweltmanagement. Verwitterung von Baustoffen; Konservierung von Bausubstanz.				
Skript	Einzelne Blätter werden während der Vorlesung abgegeben				
Literatur	- Introduction to mineral sciences, A. Putnis; Cambridge University Press, 1992. - On Biomineralization, Lowenstam & Weiner, Oxford University Press, 1989. - Umweltchemie, V. Koss, Springer, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Bodenchemie				

051-0159-00L	Urban Design I	W	1 KP	2V	H. Klumpner, A. Brillembourg
Kurzbeschreibung	The lecture series will introduce tools for reading contemporary urban conditions, urban models and operational modes. Urban development will be deciphered, presented as operational tools, extracted from cities where they have been tested and became exemplary samples, most relevant for providing the understanding of how urban landscape has taken shape as well as inspiration for future practice.				
Lernziel	How can a glossary of tools be used as a basis for reading cities and recognizing in them current trends and urban phenomena? The lectures series will produce a glossary of operational urban tools with collected urban knowledge that provides students with an 'improvised' manual to navigate theories. Urban Stories is a lecture series that aims to amplify your repertoire of urban instruments and empowers you to read cities and to critically reflect on the urban environment. This year's lecture course will approach a series of case studies, employing an analytical, research-based model for crosscutting scale, political, economical and social components. Through this lens, and with our toolbox, we aim to tell the fundamental story of our cities from today and provide information, analysis and knowledge to help students prepare for justifiable own contributions and interventions in the future.				
Inhalt	How did cities develop into the cities we live in now? Which urban plans, instruments, visions, political decisions, economic reasonings, cultural inputs and social organization have been used to operate in urban settlements in specific moments of change? Which cities are exemplary in illustrating how these instruments have been implemented and how they have shaped urban environments? Can these instruments be transcribed into urban operational tools that we recognize within existing tested cases in contemporary cities across the globe? Urban form cannot be reduced to the physical space. Cities are the result of social construction, under the influence of technologies, ecology, culture, the impact of experts and accidents. Urban unconcluded processes respond to political interests, economic pressure, cultural inclinations, along with the imagination of architects and planners and the informal powers at work in complex adaptive systems. Current urban phenomena are the result of an urban evolution. The facts stored in urban environments include contributions from its entire lifecycle. That is true for the physical environment, but also for non-physical aspects, the imaginary city that exists along with its potentials and problems and with the conflicts that have evolved over time. Knowledge and understanding along with a critical observation of the actions and policies are necessary to understand the diversity and instability present in the contemporary city and to understand how urban form evolved to its current state. This lecture series will introduce urban knowledge and the way it has introduced urban models and operational modes within different concrete realities, therefore shaping cities. Urban knowledge will be translated into operational tools, extracted from cities where they have been tested and become exemplary samples, most relevant for providing the understanding of how urban landscape has taken shape. Case studies will be identified to compile documents and an archive, that we use as templates to read the city and to critically reflect upon it. The presented contents are meant to serve as inspiration for positioning in future professional life as well as to provide instruments for valuable contributions and interventions.				
Skript	The skript can be downloaded from the student-server.				

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

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

Voraussetzungen /
Besonderes

EXERCISE

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

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

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

►► Vorlesungsverzeichnis der ETH Zürich

Gesamtes Lehrangebot der ETH Zürich

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
406-0062-AAL	Physics I ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	G. Dissertori
Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics: mechanics of point-like and rigid bodies, elasticity theory, elements of hydrostatics and hydrodynamics, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	Introduction to the scientific methodology. The student should develop his/her capability to turn physical observations into mathematical models, and to solve the latter. The student should acquire an overview over the basic concepts in mechanics.				
Inhalt	Book: Physics for Scientists and Engineers, Douglas C. Giancoli, Pearson Education (2009), ISBN: 978-0-13-157849-4 Chapters: 1, 2, 3, 4, 5, 6 (without: 6-5, 6-6, 6-8), 7, 8 (without 8-9), 9, 10 (without 10-10), 11 (without 11-7), 13 (without 13-13, 13-14), 14 (without 14-6), 15 (without 15-3, 15-5)				
Literatur	see "Content" Friedhelm Kuypers Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Mechanik und Thermodynamik Wiley-VCH Verlag, 2002, 544 S., ca.: Fr. 68.-				
406-0063-AAL	Physics II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	G. Dissertori
Kurzbeschreibung	Introduction to the "way of thinking" and the methodology in Physics. The Chapters treated are Magnetism, Refraction and Diffraction of Waves, Elements of Quantum Mechanics with applications to Spectroscopy, Thermodynamics, Phase Transitions, Transport Phenomena.				
Lernziel	Introduction to the scientific methodology. The student should develop his/her capability to turn physical observations into mathematical models, and to solve the latter. The student should acquire an overview over the basic concepts used in the theory of heat and electricity.				
Inhalt	Book: Physics for Scientists and Engineers, Douglas C. Giancoli, Pearson Education (2009), ISBN: 978-0-13-157849-4 Chapters: 17 (without 17-5, 17-10), 18 (without 18-5, 18-6, 18-7), 19, 20 (without 20-7, 20-8, 20-9, 20-10, 20-11), 21 (without 21-12), 23, 25 (without 25-9, 25-10), 26 (without 26-4, 26-5, 26-7), 27, 28 (without 28-4, 28-5, 28-8, 28-9, 28-10), 29 (without 29-5, 29-8), 32 (without 32-8), 33 (without 33-4, 33-5, 33-9, 33-10), 34 (without 34-4, 34-6, 34-7), 35 (without 35-2, 35-3, 35-9, 35-11, 35-12, 35-13).				
Literatur	see "Content" Friedhelm Kuypers Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 Elektrizität, Optik, Wellen Verlag Wiley-VCH, 2003, Fr. 77.-				
406-0603-AAL	Stochastics (Probability and Statistics) ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	9R	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	Introduction to basic methods and fundamental concepts of statistics and probability theory for non-mathematicians. The concepts are presented on the basis of some descriptive examples. The course will be based on the book "Mathematical Statistics and Data Analysis" by John A. Rice and on the book "Introductory Statistics with R" by Peter Dalggaard.				
Lernziel	The objective of this course is to build a solid fundament in probability and statistics. The student should understand some fundamental concepts and be able to apply these concepts to applications in the real world. Furthermore, the student should have a basic knowledge of the statistical programming language "R".				

Inhalt	From "Mathematical Statistics and Data Analysis" Ch 1: Probability Ch 2: Random Variables Ch 3: Joint Distributions (only 3.1 - 3.4) Ch 4: Expected Values Ch 5: Limit Theorems Ch 6: Distributions Derived from the Normal Distribution Ch 8: Estimation of Parameters (only 8.1 - 8.5) Ch 9: Testing Hypotheses (only 9.1 - 9.4) Ch 10: Summarizing Data Ch 11: Comparing Two Samples (11.1 - 11.3) Ch 13: The Analysis of Categorical Data (only 13.1 - 13.2) Ch 14: Linear Least Squares (only 14.1 - 14.5) From "Introductory Statistics with R (online)" Ch 1: Basics Ch 2: The R Environment Ch 3: Probability and distributions Ch 4: Descriptive statistics and tables Ch 5: One- and two-sample tests Ch 6: Regression and correlation				
Literatur	- "Mathematical Statistics and Data Analysis" by John A. Rice (3rd edition); ISBN 978-0495118688 - "Introductory Statistics with R" by Peter Dalgaard; ISBN 978-0-387-79053-4 (online available at the ETH library)				
551-0001-AAL	General Biology I ■	E-	3 KP	6R	U. Sauer, A. Widmer
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Grundlagen des Aufbaus, der Bildung und der Funktion der Zellen und Biomakromoleküle, Prinzipien des Stoffwechsels, sowie Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik und der Evolutionsbiologie.				
Lernziel	Verständnis einiger grundlegender Konzepte der Biologie: die Hierarchie der strukturellen Ebenen der biologischen Organisation, mit dem Schwerpunkt auf der Zelle und ihren Funktionen, dem Stoffwechsel, der Vererbung und der Evolution.				
Inhalt	Struktur und Funktion von Biomakromolekülen; Grundlagen des Stoffwechsels; Zellbiologie; Struktur und Funktionen von Membranen; grundlegende Energetik zellulärer Prozesse; Atmung; Photosynthese; Zellzyklus; Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung; Mendel- und Molekulargenetik; Tier Fortpflanzung und Verhalten; Sinnesorgane und motorische Systeme; Populations- und Evolutionsbiologie; Prinzipien der Phylogenie. Die folgenden Campbell Kapitel werden behandelt: 2 Biochemistry The Chemical Context of Life 3 Biochemistry Water and the Fitness of the Environment 4 Biochemistry Carbon and the Molecular Diversity of Life 5 Biochemistry The Structure and Function of Large Biological Molecules 6 Cell biology A Tour of the Cell 7 Cell biology Membrane Structure and Function 8 Cell biology An Introduction to Metabolism 9 Cell biology Cellular Respiration 10 Cell biology Photosynthesis 13 Genetics Meiosis and Sexual Life Cycles 14 Genetics Mendel and the Gene Idea 46 Animal Form Animal Reproduction 50 Animal Form Sensory and Motor Mechanisms 51 Animal Form Animal Behaviour 22 Evolution Descent with Modification 23 Evolution The Evolution of Populations 24 Evolution The Origin of Species 25 Evolution The History of Life on Earth 26 Evol-Biodiv Phylogeny and the Tree of Life				
Skript	Kein Skript				
Literatur	N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biologie" (8. aktualisierte Aufl.); Pearson Studium, München 2009. (deutsche Auflage) oder: J. B. Reece, L. A. Urry, M. L. Cain, S. A. Wasserman, P. V. Minorsky, R. B. Jackson: "Campbell Biology" (9th edition); Benjamin Cummings, San Francisco 2010. (English edition) oder: N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biology" (8th edition); Benjamin Cummings, San Francisco 2008.				
551-0002-AAL	General Biology II ■	E-	3 KP	6R	U. Sauer, R. Aebersold, H.-M. Fischer, W. Gruissem
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Basics of structure, formation and function of cells and biomacromolecules, principles of metabolism, basic molecular genetics, form and function of plants.				
Lernziel	The understanding of some basic concepts of biology: the hierarchy of the structural levels of biological organisation, with particular emphasis on the cell and its functions, the fundamentals of metabolism and molecular genetics, as well as form and function of vascular plants.				
Inhalt	The structure and function of biomacromolecules; basics of metabolism; tour of the cell; membrane structure and function; basic energetics of cellular processes; respiration, photosynthesis; cell cycle, from gene to protein; bacteria and archaea; structure and growth of vascular plants, resource acquisition and transport, soil and plant nutrition				
Skript	No script				
Literatur	N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biology" (8th edition); Benjamin Cummings, San Francisco 2008. Chapters 5-10, 12, 17, 27, 35-37				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic general and organic chemistry				

529-2001-AAL	Chemistry I and II ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	9 KP	19R	H. Grützmaker, W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen Materie und Stoffe. Ihre chemischen Formulierungen, Aggregatzustände und quantitativen Beschreibungen. 2. Kräfte in der Chemie Elektrische Ladungen und das Coulomb-Gesetz. Intermolekulare Wechselwirkungen. Kraft und Energie. 3. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze. 4. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale. 5. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme. 6. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen. 7. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen. 8. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten. 9. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante. 10. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen. 11. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen. 12. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt. 				
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.				
Literatur	Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Mortimer, Müller CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
701-0243-AAL	Biology III: Essentials of Ecology ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	J. Levine
Kurzbeschreibung	This course assigns reading for students needing further background for understanding ecological processes. Central problems in ecology, including population growth and regulation, the dynamics of species interactions, the influence of spatial structure, the controls over species invasions, and community responses to environmental change will be explored from basic and applied perspectives.				
Lernziel	Original language Students will understand how ecological processes operate in natural communities. They will appreciate how mathematical theory, field experimentation, and observational studies combine to generate a predictive science of ecological processes.				
Inhalt	Upon completing the course, students will be able to: Understand the factors determining the outcome of species interactions in communities, and how this information informs management. Apply theoretical knowledge on species interactions to predict the potential outcomes of novel species introductions. Understanding the role of spatial structure in mediating population dynamics and persistence, species interactions, and patterns of species diversity. Use population and community models to predict the stability of interactions between predators and prey and between different competitors. Understand the conceptual basis of predictions concerning how ecological communities will respond to climate change.				
Inhalt	Readings from a text book will focus on understanding central processes in community ecology. Topics will include demographic and spatial structure, consumer resource interactions, food webs, competition, invasion, and the maintenance of species diversity. Each of these more conceptual topics will be discussed in concert with their applications to the conservation and management of species and communities in a changing world.				
701-0023-AAL	Atmosphere ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	H. Wernli, T. Peter
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.				

701-0401-AAL	Hydrosphäre ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	P. Bayer, R. Kipfer
Kurzbeschreibung	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Lernziel	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Inhalt	Themen der Vorlesung. Physikalische Eigenschaften des Wassers (Dichte und Zustandsgleichung) - Globale Wasserressourcen Prozesse an Grenzflächen - Energieflüsse (thermisch, kinetisch) - Verdunstung, Gasaustausch Stehende Oberflächengewässer (Meer, Seen) - Wärmebilanz - vertikale Schichtung und globale thermohaline Zirkulation / grossskalige Strömungen - Turbulenz und Mischung - Mischprozesse in Fließgewässern Grundwasser und seine Dynamik. - Grundwasser als Teil des hydrologischen Kreislaufs - Einzugsgebiete, Wasserbilanzen - Grundwasserströmung: Darcy-Gesetz, Fließnetze - hydraulische Eigenschaften Grundwasserleiter und ihre Eigenschaften - Hydrogeochemie: Grundwasser und seine Inhaltsstoffe, Tracer - Wassernutzung: Trinkwasser, Energiegewinnung, Bewässerung Fallbeispiele: 1. Wasser als Ressource, 2. Wasser und Klima Ergänzend zu den Lehrmitteln werden Unterlagen abgegeben. Lehrmittel zum Selbststudium Oberflächengewässer. 'Physics and Chemistry in Lakes', ed: Lerman, A., Imboden, D.M., and Gat, J., Springer Verlag, 1995: Chapter 4: Imboden, D.M., and Wüest, A. 'Mixing Mechanisms in Lakes' 'Environmental Organic Chemistry', ed: Schwarzenbach, R., Imboden, D. M., and Gschwend, Ph., Wiley, 2002: Chapter 6.4: Air-Water Partitioning Chapter 19.2: Bottleneck Boundaries Grundwasser: Fetter, C.W. 'Applied Hydrogeology', Prentice Hall, 2002 (4th edition): Chapters 1 - 6, 8, 10, 11. Zusätzliche, nicht-obligatorische Lehrmittel: a) Park, Ch., 2001, The Environment, Routledge, 2001 b) Price, M., 1996. Introducing groundwater. Chapman & Hall, London u.a.				
Skript					
Literatur					
701-0501-AAL	Pedosphäre ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	R. Kretzschmar
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010. - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.				
701-0721-AAL	Psychology ■ <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die psychologische Forschung und Modellbildung. Schwerpunkte des Kurses sind die kognitive Psychologie und das psychologische Experiment.				

Lernziel	Kenntnis der wissenschaftlichen Psychologie und ihrer Abgrenzung zur "Alltags"-Psychologie; Verständnis des Verhältnisses von Theorie und Experiment in der Psychologie. Ziele: ein Seitenwechsel Wissen: ? Gebiete der Psychologie ? Begriffe der Psychologie ? Theorien der Psychologie ? Methoden der Psychologie ? Ergebnisse der Psychologie Können: ? Formulierung einer psychologisch untersuchbaren Fragestellung ? Grundformen des Experiments Verstehen: Psychologie als Wissenschaft vom Erleben und Verhalten der Menschen
Inhalt	Einführung in die psychologische Forschung und Modellbildung unter besonderer Berücksichtigung der kognitiven Psychologie und des psychologischen Experiments. Themen sind u.a.: Wahrnehmung; Lernen und Entwicklung; Denken und Problemlösen; Kognitive Sozialpsychologie; Risiko und Entscheidung.
Literatur	Englisches Original von Zimbardo (http://www.amazon.de/Psychology-Life-Discovering-Psych-Lab/dp/0205654770/ref=sr_1_2?s=books-intl-de&ie=UTF8&qid=1317208260&sr=1-2) Scholz, R. W. (2011). Environmental Literacy in Science and Society: From Knowledge to Decisions. Cambridge: Cambridge University Press.
Voraussetzungen / Besonderes	Zusammen mit Prof. Dr. Michael Siegrist Buch "Zimbardo" durchgehen und Kapitel bestimmen, die als Pflichtlektüre vorgegeben werden Die zwei Psychologiekapitel (6 + 7) aus dem Buch von Prof. Dr. Roland W. Scholz lesen

701-0757-AAL	Principles of Economics ■	E-	3 KP	6R	R. Schubert
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Verständnis der grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien; Fähigkeit, wirtschaftspolitisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien; Fähigkeit, ökonomisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen				
Inhalt	Verhalten von Unternehmen und Haushalten an Märkten; Marktgleichgewicht und Besteuerung; Sozialprodukt und Wirtschaftsindikatoren; Arbeitslosigkeit; Wirtschaftswachstum; Wirtschaftspolitik				
Skript	Herunterladen von Internetplattform				
Literatur	Mankiw, N.G.: "Principles of Economics", forth edition, South-Western College/West, Mason 2006. Deutsche Übersetzung: Mankiw, N.G. : Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 3. Aufl., Stuttgart 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Internetplattform				

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

Umweltnaturwissenschaften Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Verfahrenstechnik Master

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	Programming models and languages: 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo				
Skript	Class notes, handouts				
151-0213-00L	Fluid Dynamics with the Lattice Boltzmann Method	W	4 KP	3G	I. Karlin
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to theoretical foundations and practical usage of the Lattice Boltzmann Method for fluid dynamics simulations.				
Lernziel	Methods like molecular dynamics, DSMC, lattice Boltzmann etc are being increasingly used by engineers all over and these methods require knowledge of Kinetic theory and statistical mechanics which are traditionally not taught at engineering departments. The goal of this course is to give an introduction to ideas of kinetic theory and non-equilibrium thermodynamics with a focus on developing simulation algorithms and their realizations. During the course, students will be able to develop a lattice Boltzmann code on their own. Practical issues about implementation and performance on parallel machines will be demonstrated hands on. The course will also include a review of topics of current interest in various fields of fluid dynamics, such as multiphase flows, reactive flows, microflows among others.				
Inhalt	1. Background: Elements of statistical mechanics and kinetic theory: Particle's distribution function, Liouville equation, entropy, ensembles; Kinetic theory: Boltzmann equation, H-theorem, hydrodynamic limit and derivation of Navier-Stokes equations, Chapman-Enskog method, Grad method, boundary conditions; mean-field interactions, Vlasov equation; Kinetic models: BGK model, generalized BGK model for mixtures, chemical reactions. 2. Basics of the Lattice Boltzmann Method and Simulations: Minimal kinetic models: lattice Boltzmann method for single-component fluid, discretization of velocity space, time-space discretization, boundary conditions, forcing, thermal models, mixtures. 3. Hands on: Development of the basic lattice Boltzmann code and its validation on standard benchmarks (Taylor-Green vortex, lid-driven cavity flow etc). 4. Practical issues of LBM for fluid dynamics simulations: Lattice Boltzmann simulations of turbulent flows; numerical stability and accuracy. 5. Microflow: Rarefaction effects in moderately dilute gases; Boundary conditions, exact solutions to Couette and Poiseuille flows; micro-channel simulations. 6. Advanced lattice Boltzmann methods: Entropic lattice Boltzmann scheme, subgrid simulations at high Reynolds numbers; Boundary conditions for complex geometries. 7. Introduction to LB models beyond hydrodynamics: Relativistic fluid dynamics; flows with phase transitions.				
Skript	Lecture notes on the theoretical parts of the course will be made available. Selected original and review papers are provided for some of the lectures on advanced topics. Handouts and basic code framework for implementation of the lattice Boltzmann models will be provided.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course addresses mainly graduate students (MSc/Ph D).				
151-0293-00L	Combustion and Reactive Processes in Energy and Materials Technology	W	4 KP	2V+1U+2A	K. Boulouchos, F. Ernst, S. E. Pratsinis, Y. M. Wright
Kurzbeschreibung	The students should become familiar with the fundamentals and with application examples of chemically reactive processes in energy conversion (combustion engines in particular) as well as the synthesis of new materials.				
Lernziel	The students should become familiar with the fundamentals and with application examples of chemically reactive processes in energy conversion (combustion engines in particular) as well as the synthesis of new materials. The lecture is part of the focus "Energy, Flows & Processes" on the Bachelor level and is recommended as a basis for a future Master in the area of energy. It is also a facultative lecture on Master level in Energy Science and Technology and Process Engineering.				
Inhalt	Reaction kinetics, fuel oxidation mechanisms, premixed and diffusion laminar flames, two-phase-flows, turbulence and turbulent combustion, pollutant formation, applications in combustion engines. Synthesis of materials in flame processes: particles, pigments and nanoparticles. Fundamentals of design and optimization of flame reactors, effect of reactant mixing on product characteristics. Tailoring of products made in flame spray pyrolysis.				

Skript	Lecture material will be provided
Literatur	I. Glassman, Combustion, 3rd edition, Academic Press, 1996. J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble, Verbrennung, Springer-Verlag, 1997.

151-0911-00L	Introduction to Plasmonics	W	4 KP	2V+1U	D. J. Norris
Kurzbeschreibung	This course provides fundamental knowledge of surface plasmon polaritons and discusses their applications in plasmonics.				
Lernziel	Electromagnetic oscillations known as surface plasmon polaritons have many unique properties that are useful across a broad set of applications in biology, chemistry, physics, and optics. The field of plasmonics has arisen to understand the behavior of surface plasmon polaritons and to develop applications in areas such as catalysis, imaging, photovoltaics, and sensing. In particular, metallic nanoparticles and patterned metallic interfaces have been developed to utilize plasmonic resonances. The aim of this course is to provide the basic knowledge to understand and apply the principles of plasmonics. The course will strive to be approachable to students from a diverse set of science and engineering backgrounds.				
Inhalt	Fundamentals of Plasmonics - Basic electromagnetic theory - Optical properties of metals - Surface plasmon polaritons on surfaces - Surface plasmon polariton propagation - Localized surface plasmons Applications of Plasmonics - Waveguides - Extraordinary optical transmission - Enhanced spectroscopy - Sensing - Metamaterials				
Skript	Class notes and handouts				
Literatur	S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications, 2007, Springer				
Voraussetzungen / Besonderes	Physics I, Physics II				

151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	S. E. Pratsinis, R. Büchel, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				

151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Inhalt	The class covers separation techniques that are central in the purification and downstream processing of chemicals and bio-pharmaceuticals. Examples from both areas illustrate the utility of the methods: 1) Liquid-liquid extraction; 2) Adsorption and chromatography; 3) Membrane processes; 4) Crystallization and precipitation.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gehalten. Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				

151-0951-00L	Process Design and Safety	W	4 KP	2V+1U	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Design von Verfahren und Sicherheit beinhaltet die Grundlagen der Konstruktion und des Baus verfahrenstechnischer Anlagen und Apparate				
Lernziel	Vermitteln der Grundlagen zur verfahrenstechnischen Dimensionierung von wichtigen Komponenten und Apparaten				
Inhalt	Grundlagen des Anlagen-/Apparatebaus; Werkstoffe in der Verfahrenstechnik, Mechanische Dimensionierung und Vorschriften; Förderorgane; Rohrleitungen, Armaturen; Sicherheit bei verfahrenstechnischen Systemen				
Skript	Englisches Skript verfügbar				
Literatur	Coulson and Richardson's: Chemical Engineering , Vol 6: Chemical Engineering Design, (1996)				

151-0957-00L	Practica in Process Engineering I ■	W	2 KP	2P	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Prerequisites: "Einführung in Verfahrenstechnik" (151-0973-00L) and further process engineering courses. Praktische Arbeiten mit grundlegenden Prozesssystemen, Typische Labor- und Pilotanlageexperimente.				
Lernziel	Kennenlernen von Arbeitsprozessen, Messwerkzeugen und Meewertverarbeitung.				

Inhalt	6 practica in total (2 from Prof. Pratsinis, 4 from Prof. Rudolf von Rohr), details on dates are available at the beginning of the semester in ML H 14 and on our website
	Mixing in Batch reactors Rudolf von Rohr
	Membrane separation Rudolf von Rohr
	Thinfilm evaporator Rudolf von Rohr
	Residence time distribution Rudolf von Rohr
	Drying of a capillary porous material Pratsinis
	Milling and analysis of particles Pratsinis
Skript	Praktikumsanleitungen vorhanden
Literatur	Angaben in der Anleitung

529-0613-00L	Process Simulation and Flowsheeting	W	7 KP	3G	S. Papadokonstantakis, E. Capón García, K. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	This course covers fundamentals as well as applications of chemical process simulation and flowsheeting. It provides an introduction to steady-state simulation techniques, flowsheet analysis and decomposition and use of flowsheeting software. The case studies used in the exercises range from unit operation modeling to complete chemical process design.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - To obtain theoretical knowledge on chemical process simulation and flowsheeting. - To be introduced into using advanced process simulation and flowsheeting software. - To study in detail the process simulation and flowsheeting techniques used in these software tools and understand the underlying structures. 				
Inhalt	This course covers the following aspects:				
	Theory <ul style="list-style-type: none"> - Overview of Simulation and Flowsheeting - Degrees of Freedom in Mass and Energy Balances - Concepts and Numerical Methods used in Process Simulation & Flowsheeting - Partitioning and Tearing Algorithms - Flowsheet Decomposition Methods - Optimization Methods for Process Simulation and Design 				
	Practice in Aspen Plus <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamic Property Methods - Reaction and Reactors - Separation/Columns in Aspen - Convergence & Debugging 				
Literatur	An exemplary literature list is provided below:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Biegler, L.T., Grossmann I.E., Westerberg A.W., 1997, Systematic methods of chemical process design. Prentice Hall, Upper Saddle River - Reklaitis, G.V., 1983, Introduction to material and energy balances, John Wiley & Sons 				
Voraussetzungen / Besonderes	A basic understanding of material and energy balances, thermodynamic property methods and typical unit operations (e.g., reactors, flash separations, distillation/absorption columns etc.) is required.				

636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W	6 KP	3G	S. Panke
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
626-0007-00L	Microbial Biotechnology	W	6 KP	3G	S. Panke
Kurzbeschreibung	Introduction into the field of microbial biotechnology, covering possible products, fermentation and downstream technology.				
Lernziel	The student should be able to identify opportunities for microbial bioprocesses and to go through basic and advanced design procedures for microbial bioprocesses.				
Inhalt	Students will obtain a thorough overview over microbial biotech products and the elements of bioprocess design: cellular growth and its modelling; mass transfer in fermentation; bioreaction engineering; bioreactors; downstream processing				
Skript	Handout in class				
Literatur	eg Nielsen/Villadsen, Bioreaction Engineering Principles (Kluwer) van 't Riet/Tramper: Basic bioreactor design Stephanopoulos/Aristidou/Nielsen: Metabolic Engineering				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals in Chemistry and Biology (eg Bio-Engineering 151-0600-00) Angeboten in: Biotech BSc, Biotech MSc, PE MSc				

► Multidisziplinärfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich, der ETH Lausanne sowie der Universitäten Zürich und St. Gallen zur individuellen Auswahl offen.

Gesamtes Lehrangebot der ETH Zürich

► Studienarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1008-00L	Semester Project Process Engineering <i>The subject of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>	O	8 KP	17A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				
Lernziel	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln.				

► Industrie-Praxis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1012-00L	Industrial Internship Process Engineering	O	8 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				
Lernziel	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1005-00L	Master Thesis Process Engineering ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis:</i> <i>a. Successful completion of the Bachelor programme</i> <i>b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled</i> <i>c. Successful completion of the Semester Project and Industrial Internship (the corresponding credits have been acquired)</i>	O	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	<i>The subject of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i> Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.				
Lernziel	Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems.				

► Seminare, Kolloquien und Ergänzende Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0950-00L	Akustik	E-	0 KP	0.5K	K. Heutschi
Kurzbeschreibung	Vorträge externer Referenten zu aktuellen Themen der Akustik.				
Lernziel	siehe oben				
151-0933-00L	Seminar on Advanced Separation Processes ■	E-	0 KP	1S	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Research seminar for master's students and doctoral students				
Lernziel	Research seminar for master's students and doctoral students				
227-0920-00L	Seminar in Systems and Control	E-	0 KP	1S	M. Morari, R. D'Andrea, L. Guzzella, H. Köppl, J. Lygeros, R. Smith
Kurzbeschreibung	Current topics in Systems and Control presented mostly by external speakers from academia and industry				
Lernziel	see above				
227-0970-00L	Research Topics in Biomedical Engineering	E-	1 KP	2K	M. Rudin, S. Kozerke, K. P. Prüssmann, M. Stampanoni, K. Stephan, J. Vörös
Kurzbeschreibung	Current topics in Biomedical Engineering presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of Biomedical Engineering an Health Care.				
151-0931-00L	Seminar on Particle Technology	E-	0 KP	3S	S. E. Pratsinis
Kurzbeschreibung	The goal of the lecture is to convey a basic knowledge in the area of FV materials as well as their construction and production processes and to empower the students to apply the knowledge gained to address current problems in research and practice.				
Lernziel	Students attend and give research presentations for the research they plan to do and at the end of the semester they defend their results and answer questions from research scientists. Familiarize the students with the latest in this field.				
401-5650-00L	Colloquium in Applied and Numerical Mathematics	E-	0 KP	2K	P. Grohs, R. Hiptmair, A. Jentzen, S. Mishra, K. Nipp
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
327-0797-00L	Materials Science Colloquium <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	E-	0 KP	2K	M. Niederberger, M. Fiebig, P. Gambardella, L. Heyderman, J. F. Löffler, H. C. Öttinger, J. Rupp, A. D. Schlüter, P. Smith, N. Spaldin, N. Spencer, R. Spolenak, W. Steurer, A. R. Studart, J. VandeVondele
Kurzbeschreibung	The Materials Science Colloquium provides an overview of key research areas pursued in the broad field of Materials Science.				

Lernziel	The students get familiar with the various research directions in the Department of Materials at ETH, and also gain an overview of current research topics in an international context.
Inhalt	The Materials Science Colloquium covers all aspects of Materials Science, including synthesis, characterization, processing and applications of organic and inorganic materials. Internal (from ETH) and external invited speakers with different academic and industrial backgrounds present their research topics and thus provide a unique opportunity to get an overview of state-of-the art research in Materials Science. The lecturers and the topics vary from semester to semester.
Skript	There is no script.
Literatur	There is no additional literature.

401-5640-00L	ZüKoSt: Seminar on Applied Statistics	E-	0 KP	1K	M. Kalisch, P. L. Bühlmann, L. Held, H. R. Künsch, M. H. Maathuis, M. Mächler, L. Meier, N. Meinshausen, M. Robinson, C. Strobl, S. van de Geer
---------------------	--	-----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	5 bis 6 Vorträge zur angewandten Statistik.
Lernziel	Kennenlernen von statistischen Methoden in ihrer Anwendung in verschiedenen Gebieten, besonders in Naturwissenschaft, Technik und Medizin.
Inhalt	In 5-6 Einzelvorträgen pro Semester werden Methoden der Statistik einzeln oder überblicksartig vorgestellt, oder es werden Probleme und Problemtypen aus einzelnen Anwendungsgebieten besprochen. 3 bis 4 der Vorträge stehen in der Regel unter einem Semesterthema.
Skript	Bei manchen Vorträgen werden Unterlagen verteilt. Eine Zusammenfassung ist kurz vor den Vorträgen im Internet unter http://stat.ethz.ch/talks/zukost abrufbar. Ankündigungen der Vorträge werden auf Wunsch zugesandt.
Voraussetzungen / Besonderes	Dies ist keine Vorlesung. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Nach besonderem Programm. Koordinator M. Kalisch, Tel. 044 632 3435 Lehrsprache ist Englisch oder Deutsch je nach ReferentIn. Course language is English or German and may depend on the speaker.

Verfahrenstechnik Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Zertifikatslehrgang in Informatik

► Obligatorische Fächer der Vertiefung

Lerneinheiten für die Zulassungsprüfung ergeben keine ECTS Punkte und werden nicht zum Zertifikatslehrgang Informatik angerechnet.

Die Lehrveranstaltung 151-0107-20L High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) for Engineers I (HS13) kann nur mit der Lehrveranstaltung High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) for Engineers II (FS14) zusammen (8 KP) als obligatorisches Fach der Vertiefung angerechnet werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0206-00L	Visual Computing	W	8 KP	4V+3U	M. Gross, M. Pollefeys
Kurzbeschreibung	This course acquaints students with core knowledge in computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. Topics include: Graphics pipeline, perception and camera models, transformation, shading, global illumination, texturing, sampling, filtering, image representations, image and video compression, edge detection and optical flow.				
Lernziel	This course provides an in-depth introduction to the core concepts of computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. The course forms a basis for the specialization track Visual Computing of the CS master program at ETH.				
Inhalt	Course topics will include: Graphics pipeline, perception and color models, camera models, transformations and projection, projections, lighting, shading, global illumination, texturing, sampling theorem, Fourier transforms, image representations, convolution, linear filtering, diffusion, nonlinear filtering, edge detection, optical flow, image and video compression.				
Skript	In theoretical and practical homework assignments students will learn to apply and implement the presented concepts and algorithms. A scriptum will be handed out for a part of the course. Copies of the slides will be available for download. We will also provide a detailed list of references and textbooks.				
Literatur	Markus Gross: Computer Graphics, scriptum, 1994-2005				
252-0209-00L	Algorithms, Probability, and Computing	W	8 KP	4V+2U+1A	E. Welzl, T. Holenstein, U. Maurer, A. Steger, P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Advanced design and analysis methods for algorithms and data structures: Random(ized) Search Trees, Point Location, Network Flows, Minimum Cut, Randomized Algebraic Algorithms (matchings), Probabilistically Checkable Proofs (introduction).				
Lernziel	Studying and understanding of fundamental advanced concepts in algorithms, data structures and complexity theory.				
Skript	Will be handed out.				
Literatur	Introduction to Algorithms by T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest; Randomized Algorithms by R. Motwani und P. Raghavan; Computational Geometry - Algorithms and Applications by M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf.				
252-0210-00L	Compiler Design	W	8 KP	4V+3U	T. Gross
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung benutzt Compiler als Beispiel für moderne Software Entwicklung. Dazu werden die Kernthemen des Compilerbaus behandelt: Syntax Analyse, Symboltabellen, Code Erzeugung. Die Vorlesung und Uebungen geben den Studierenden eine gute Gelegenheit, Muster in diversen Kontexten anzuwenden.				
Lernziel	Learn principles of compiler design, gain practical experience designing and implementing a medium-scale software system.				
Inhalt	This course uses compilers as example to expose modern software development techniques. The course introduces the students to the fundamentals of compiler construction. Students will implement a simple yet complete compiler for an object-oriented programming language for a realistic target machine. Students will learn the use of appropriate tools (parser generators); the implementation language is Java. Throughout the course, students learn to apply their knowledge of theory (automata, grammars, stack machines, program transformation) and well-known programming techniques (module definitions, design patterns, frameworks, software reuse) in a software project. Specific topics: Compiler organization. Lexical analysis. Top-down parsing via recursive descent, table-driven parsers, bottom-up parsing. Symboltables, semantic checking. Code generation for a simple RISC machine: expression evaluation, straight line code, conditionals, loops, procedure calls, simple register allocation techniques. Storage allocation on the stack, parameter passing, runtime storage management, heaps. Special topics as time permits: introduction to global dataflow and its application to register allocation, instruction scheduling.				
Literatur	Aho/Lam/Sethi/Ullmann, Compilers - Principles, Techniques, and Tools (2nd Edition) Muchnick, Advanced Compiler Design and Implementation, Morgan Kaufmann Publishers, 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Prior exposure to modern techniques for program construction, knowledge of at least one processor architecture at the assembly language level.				
252-0213-00L	Verteilte Systeme	W	8 KP	6G+1A	F. Mattern, R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Verteilte Kontrollalgorithmen (wechselseitiger Ausschluss, logische Uhren), Kommunikationsmodelle (RPC, synchrone/asynchrone Kommunikation, Broadcast, Ereignisse, Tupelräume), Middleware, Service- und Ressourcen-orientierte Architekturen (SOAP, REST), Sicherheit, Fehlertoleranz (Modelle, Consensus), Replikation (Primary Copy, 2PC, 3PC, Quorum-Systeme), Shared Memory (Spin Locks, Concurrency).				
Lernziel	Kennenlernen von wesentlichen Technologien und Architekturen verteilter Systeme.				
Inhalt	Wir geben eine Einführung in verteilte Systeme (Charakteristika und Konzepte) und diskutieren sodann verteilte Kontrollalgorithmen (Flooding-Verfahren, wechselseitiger Ausschluss, logische Uhren), Basis-Kommunikationsmodelle (Remote-Procedure-Call, Client-Server-Strukturen, synchrone und asynchrone Kommunikation), abstraktere Kommunikationsprinzipien (Broadcast, Ereignisse, Tupelräume), Namensverwaltung, Middleware und Techniken offener Systeme (z.B. REST, SOAP), Infrastruktur für spontan vernetzte Systeme (JINI), Cloud-Computing sowie Sicherheits- und Schutzmechanismen. Da partielle Systemausfälle charakteristisch für verteilte Systeme sind, werden auch Fehlermodelle und Fehlertoleranz-Algorithmen zum systematischen Umgang mit Fehlersituationen besprochen. Wir diskutieren dazu Fehlertoleranzaspekte (Modelle, Consensus, Agreement) sowie Replikationsaspekte (Primary Copy, 2PC, 3PC, Paxos, Quorum-Systeme, verteilter Speicher) und Probleme bei asynchronen Multiprozesssystemen (Shared Memory, Spin Locks, Concurrency). Parallel zur Vorlesung werden einige der Übungen in Form praktischer mehrwöchiger Aufgaben durchgeführt, wobei die Teilnehmer mit der Programmierung von mobilen Plattformen (smartphones) und nachrichtenbasierten Kommunikationsprinzipien vertraut werden.				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. GPUs 2. MultiCores 3. ManyCores				

Inhalt	Programming models and languages: 1. OpenCL (2 weeks) 2. CUDA (4 weeks) 3. Open MP & TBB (3 weeks) 4. MPI (2 weeks)
	Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo
Skript	Class notes, handouts

► Fokulfächer und Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0237-00L	Concepts of Object-Oriented Programming	W	6 KP	3V+2U	P. Müller
Kurzbeschreibung	Course that focuses on an in-depth understanding of object-oriented programming; object model, encapsulation, advanced type systems, aliasing, reflection, interface specifications, invariants, higher-order features				
Lernziel	After this course, students will: Have a deep understanding of advanced concepts of object-oriented programming and their support through various language features. Be able to understand language concepts on a semantic level and be able to compare and evaluate language designs. Be aware of many subtle problems of object-oriented programming and know how to avoid them.				
Inhalt	The main goal of this course is to convey a deep understanding of the key concepts of sequential object-oriented programming and their support in different programming languages. This is achieved by studying how important challenges are addressed through language features and programming idioms. In particular, the course discusses alternative language designs by contrasting solutions in languages such as C++, C#, Eiffel, Java, Python, and Scala.				
Literatur	Will be announced in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mastering at least one object-oriented programming language (this course will NOT provide an introduction to object-oriented programming); programming experience				
252-0239-00L	Software Verification	W	6 KP	3V+2U	B. Meyer, C. A. Furia, S. Nanz
Kurzbeschreibung	This course surveys some of the main approaches to software verification, including axiomatic semantics, abstract interpretation, model checking, and testing.				
Lernziel	After successfully taking this course, students will have a theoretical and practical understanding of: * The principles behind fundamental software verification techniques, including Hoare-style axiomatic semantics, abstract interpretation, model checking, and testing. * Application of the principles to the construction of verification tools, in particular program provers. * Research challenges in these areas.				
Inhalt	The idea of software verification has been around for decades, but only recently have the techniques become mature enough to be implemented and be applicable in practice. Progress has been made possible by the convergence of different techniques, originally developed in isolation. This course embraces this diversity of approaches, by surveying some of the main ideas, techniques, and results in software verification. These include in particular: * Axiomatic semantics, which provides a foundation of program correctness proofs by supplying a rigorous semantics of programs. * Abstract interpretation, which provides a general framework to express and design static techniques for program analysis. * Model checking, which provides efficient techniques for the exhaustive exploration of state-based models of programs and reactive systems. * Testing, which provides the counterpart to exhaustive techniques by defining dynamic analyses to detect programming mistakes and correct them. To demonstrate some of the techniques in practice, the course will offer a practical project requiring the application of verification tools to illustrative examples.				
Literatur	Axiomatic semantics: * Michael Huth and Mark Ryan. Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems, second edition. Cambridge University Press, 2004 * Aaron Bradley and Zohar Manna. The Calculus of Computation. Springer, 2007. * David Gries. The Science of Programming. Springer, 1981. * Bertrand Meyer. Introduction to the Theory of Programming Languages. Prentice Hall, 1990. * Flemming Nielson and Hanne Riis Nielson. Semantics with Applications: An Appetizer. Springer, 2007. * Krzysztof R. Apt, Frank S. de Boer, Ernst-Rüdiger Olderog. Verification of Sequential and Concurrent Programs. Springer, 2009. Abstract interpretation: * Flemming Nielson, Hanne Riis Nielson, Chris Hankin: Principles of Program Analysis, Springer, ISBN 3-540-65410-0. * Neil D. Jones, Flemming Nielson: Abstract Interpretation: a Semantic-Based Tool for Program Analysis Model checking and real-time: * Edmund M. Clarke, Orna Grumberg, and Doron A. Peled. Model Checking. MIT Press, 2000. * Carlo A. Furia, Dino Mandrioli, Angelo Morzenti, and Matteo Rossi. Modeling Time in Computing. Monographs in Theoretical Computer Science. An EATCS series. Springer, 2012. Testing: * Mauro Pezzè and Michal Young: Software Testing and Analysis: Process, Principles and Techniques, Wiley, 2007. * Paul Ammann and Jeff Offutt: Introduction to Software Testing, Cambridge University Press, 2008.				

252-0273-01L	Distributed Software Engineering Laboratory <i>Im Masterstudium können zusätzlich zu den Vertiefungsübergreifenden Fächern nur max. 10 Kreditpunkte über Laboratorien erarbeitet werden. Weitere Laboratorien werden auf dem Beiblatt aufgeführt.</i>	W	8 KP	2V+2U+3A	B. Meyer, P. Kolb, D. M. Nordio
Kurzbeschreibung	The Distributed Software Engineering Laboratory introduces the software engineering principles and techniques appropriate for the increasingly prevalent style of modern software development, involving teams spread across teams, companies and countries.				
Lernziel	The course involves a distributed project conducted in cooperation with student teams from other universities. Modern software development is increasingly "distributed": projects are developed by different groups collaborating across teams, companies, countries, timezones. This setup radically alters the assumptions underlying many of the traditional views of software engineering.				
Inhalt	<p>The Distributed Software Engineering Laboratory introduces the principles and techniques for this new paradigm. In line with the "distributed" nature of the topic, the project is performed in collaboration with student teams from other universities in various countries. This course provides students with a clear view of distributed software development, enabling them to participate successfully in distributed projects, and also helping them to devise their own career strategies in the context of the continued trend towards outsourcing.</p> <p>Basics of distributed development</p> <p>The outsourcing phenomenon; country review.</p> <p>Requirements engineering for distributed projects</p> <p>Quality assurance for distributed projects.</p> <p>Process models (especially CMMI) and agile methods</p> <p>Supplier assessment and qualification.</p> <p>Negotiating a contract for a distributed project.</p> <p>Software project management for distributed projects.</p> <p>Role of interfaces and other technical issues of distributed development.</p> <p>A key part of the Laboratory is the course project, performed in groups involving teams from other universities. Students get to practice distributed development directly, experiencing issues and applying techniques presented in the course.</p> <p>The exercise sessions usually start at 9am.</p>				
Skript	The course page includes the full set of slides and links to supplementary documentation.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic understanding of programming.				
252-0293-00L	Mobile Computing for IEEE 802 Wireless Networks	W	4 KP	2V+1U	S. Mangold
Kurzbeschreibung	This course gives a detailed overview about the 802 standards and summarizes the state of the art for WLANs, WPANs, and WMANs, including new topics such as mesh networks, cognitive radio, and visible light communications. The course combines lectures with a set of assignments in which students are asked to work with a simple JAVA simulation software.				
Lernziel	The objective of the course is to learn about the general principles of wireless communications, including physics, frequency spectrum regulation, and standards. Further, the most up-to-date standards and protocols used for wireless LAN IEEE 802.11, mesh networks, sensor networks, cellular networks, and cognitive radios, are analyzed and evaluated. Students develop their own add-on mobile computing algorithms to improve the behavior of the systems, using a Java-based event-driven simulator.				
Inhalt	Wireless Communications, Wi-Fi, ZigBee, Standards, Regulation, Algorithms, Radio Spectrum, Cognitive Radio, Mesh Networks				
Skript	The script will be made available from the course webpage.				
Literatur	<p>(1) The course blog at http://blogs.ethz.ch/stefanmangold/</p> <p>(2) The course webpage at http://www.lst.inf.ethz.ch/teaching/lectures/hs12/293/index.html</p> <p>(3) The JAVA simulation kernel "jemula"</p> <p>(4) The JAVA 802 protocol emulator "JEmula802"</p> <p>(5) WALKER, B. AND MANGOLD, S. AND BERLEMANN, L. (2006) IEEE 802 Wireless Systems Protocols, Multi-Hop Mesh/Relaying, Performance and Spectrum Coexistence. New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Nov 2006.</p> <p>(6) BERLEMANN, L. AND MANGOLD, S. (2009) Cognitive Radio for Dynamic Spectrum Access. New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Jan 2009.</p> <p>(7) MANGOLD, S. ET.AL. (2003) Analysis of IEEE 802.11e for QoS Support in Wireless LANs. IEEE Wireless Communications, vol 10 (6), 40-50.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should show strong interest in wireless communications, and should be familiar with JAVA programming.				
252-0341-01L	Information Retrieval <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V+1U	T. Hofmann
Kurzbeschreibung	Introduction to information retrieval with a focus on text documents and images. Main topics comprise extraction of characteristic features from documents, index structures, retrieval models, search algorithms, benchmarking, and feedback mechanisms. Searching the web, images and XML collections demonstrate recent applications of information retrieval and their implementation.				
Lernziel	In depth understanding of managing, indexing, and retrieving documents with text, image and XML content. Knowledge about basic search algorithms on the web, benchmarking of search algorithms, and relevance feedback methods.				
252-0373-00L	Mobile and Personal Information Systems	W	4 KP	2V+1U	M. Nebeling
Kurzbeschreibung	The course examines how traditional information systems development techniques have been adapted to support various forms of mobile information systems. Topics to be covered include: databases of mobile objects; development of mobile applications; desktop-to-mobile adaptation of user interfaces; context-awareness; mobile vs. personal and social context.				
Lernziel	Students will acquire an understanding of why and how traditional data management, application development and user interface design techniques have been adapted for mobile information systems.				

Inhalt	Advances in mobile devices and communication technologies have led to a rapid increase in demands for various forms of mobile information systems where the users, the applications and the databases themselves may be mobile. Based on both lectures and breakout sessions, this course examines the impact of the different forms of mobility and collaboration that systems require nowadays and how these influence the design of systems at the database, the application and the user interface level. For example, traditional data management techniques have to be adapted to meet the requirements of such systems and cope with new connection, access and synchronisation issues. As mobile devices have increasingly become integrated into the users' lives and are expected to support a range of activities in different environments, applications should be context-aware, adapting functionality, information delivery and the user interfaces to the current environment and task. Various forms of software and hardware sensors may be used to determine the current context, raising interesting issues for discussion. Finally, user mobility, and the varying and intermittent connectivity that it implies, gives rise to new forms of dynamic collaboration that require lightweight, but flexible, mechanisms for information synchronisation and consistency maintenance. Here, the interplay of mobile, personal and social context will receive special attention.				
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				
252-0437-00L	Verteilte Algorithmen	W	4 KP	3V	F. Mattern
Kurzbeschreibung	Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Lernziel	Kennenlernen von Modellen und Algorithmen verteilter Systeme.				
Inhalt	Verteilte Algorithmen sind Verfahren, die dadurch charakterisiert sind, dass mehrere autonome Prozesse gleichzeitig Teile eines gemeinsamen Problems in kooperativer Weise bearbeiten und der dabei erforderliche Informationsaustausch ausschliesslich über Nachrichten erfolgt. Derartige Algorithmen kommen im Rahmen verteilter Systeme zum Einsatz, bei denen kein gemeinsamer Speicher existiert und die Übertragungszeit von Nachrichten i.a. nicht vernachlässigt werden kann. Da dabei kein Prozess eine aktuelle konsistente Sicht des globalen Zustands besitzt, führt dies zu interessanten Problemen. Im einzelnen werden u.a. folgende Themen behandelt: Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Literatur	- F. Mattern: Verteilte Basisalgorithmen, Springer-Verlag - G. Tel: Topics in Distributed Algorithms, Cambridge University Press - G. Tel: Introduction to Distributed Algorithms, Cambridge University Press, 2nd edition - A.D. Kshemkalyani, M. Singhal: Distributed Computing, Cambridge University Press - N. Lynch: Distributed Algorithms, Morgan Kaufmann Publ				
252-0463-00L	Security Engineering	W	5 KP	2V+2U	D. Basin
Kurzbeschreibung	Subject of the class are engineering techniques for developing secure systems. We examine concepts, methods and tools, applied within the different activities of the SW development process to improve security of the system. Topics: security requirements&risk analysis, system modeling&model-based development methods, implementation-level security, and evaluation criteria for secure systems				
Lernziel	Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software. Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data. The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems. Topics covered include * security requirements & risk analysis, * system modeling and model-based development methods, * implementation-level security, and * evaluation criteria for the development of secure systems				

Inhalt Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software. Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data.

The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems.

Topics covered include

- * security requirements & risk analysis,
- * system modeling and model-based development methods,
- * implementation-level security, and
- * evaluation criteria for the development of secure systems

Modules taught:

1. Introduction
 - Introduction of Infsec group and speakers
 - Security meets SW engineering: an introduction
 - The activities of SW engineering, and where security fits in
 - Overview of this class
2. Requirements Engineering: Security Requirements and some Analysis
 - overview: functional and non-functional requirements
 - use cases, misuse cases, sequence diagrams
 - safety and security
 - FMEA, FTA, attack trees
3. Modeling in the design activities
 - structure, behavior, and data flow
 - class diagrams, statecharts
4. Model-driven security for access control (design)
 - SecureUML as a language for access control
 - Combining Design Modeling Languages with SecureUML
 - Semantics, i.e., what does it all mean,
 - Generation
 - Examples and experience
5. Model-driven security (Part II)
 - Continuation of above topics
6. Security patterns (design and implementation)
7. Implementation-level security
 - Buffer overflows
 - Input checking
 - Injection attacks
8. Testing
 - overview
 - model-based testing
 - testing security properties
9. Risk analysis and management 1 (project management)
 - "risk": assets, threats, vulnerabilities, risk
 - risk assessment: quantitative and qualitative
 - safeguards
 - generic risk analysis procedure
 - The OCTAVE approach
10. Risk analysis: IT baseline protection
 - Overview
 - Example
11. Evaluation criteria
 - CMMI
 - systems security engineering CMM
 - common criteria
12. Guest lecture
 - TBA

Literatur - Ross Anderson: Security Engineering, Wiley, 2001.
 - Matt Bishop: Computer Security, Pearson Education, 2003.
 - Ian Sommerville: Software Engineering, 6th ed., Addison-Wesley, 2001.
 - John Viega, Gary McGraw: Building Secure Software, Addison-Wesley, 2002.
 - Further relevant books and journal/conference articles will be announced in the lecture.

Voraussetzungen / Besonderes Homepage: <http://www.infsec.ethz.ch/education/ws0607/seceng>
 Language: English
 Prerequisite: Class on Information Security

252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
252-0527-00L	Probabilistic Graphical Models for Image Analysis	W	4 KP	2V+1U	D. Balduzzi, B. V. McWilliams

Kurzbeschreibung	This course will focus on the algorithms for inference and learning with statistical models. We use a framework called probabilistic graphical models which include Bayesian Networks and Markov Random Fields.				
	We will use examples from traditional vision problems such as image registration and image segmentation, as well as recent problems such as object recognition.				
Lernziel	Students will be introduced to probabilistic graphical models and will learn how to apply them to problems in image analysis and understanding. The focus will be to study various algorithms for inference and parameter learning.				
Literatur	Will be announced during the lecture.				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	A. Krause
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.				
	R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.				
	T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.				
	L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				
252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, O. Sorkine Hornung
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The two main parts of the class are image synthesis and geometric modeling.				
Lernziel	At the end of the course students will be able to design and implement a rendering system based on raytracing. You will study the basic principles of modeling with splines and integrate spline-based representations into a rendering system. In addition we want to stimulate your curiosity to explore the field of computer graphics on your own or in future courses.				
Inhalt	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The two main parts of the class are rendering and modeling. In the first part, we will discuss the basics of photorealistic image synthesis, i.e. how to generate a realistic image from a digital representation of a 3D scene. After introducing raytracing, we will briefly look at the physics of light transport, discuss the rendering equation, and investigate some advanced techniques to enhance the realism of rendered images. The second part will introduce the basics of modeling with curves and surfaces. We will discuss Bezier curves and surfaces, B-Splines and NURBS, and show how they can be used to design complex 3D geometry.				
Skript	no				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, basic programming skills in C++, Visual Computing core course recommended.				
252-0546-00L	Physically-Based Simulation in Computer Graphics	W	4 KP	2V+1U	B. Solenthaler, B. Thomaszewski
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen werden drei Aufgabenblätter in kleinen Gruppen bearbeitet. Zudem sollen in einem Programmierprojekt die Vorlesungsinhalte in einem 3D Spiel oder einer vergleichbaren Anwendung umgesetzt werden.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen werden drei Aufgabenblätter in kleinen Gruppen bearbeitet. Zudem sollen in einem Programmierprojekt die Vorlesungsinhalte in einem 3D Spiel oder einer vergleichbaren Anwendung umgesetzt werden.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Themen aus dem Gebiet der physikalisch-basierten Modellierung wie Partikel-Systeme, Feder-Masse Modelle, die Methoden der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente behandelt. Diese Methoden und Techniken werden verwendet um deformierbare Objekte oder Flüssigkeiten zu simulieren mit Anwendungen in Animationsfilmen, 3D Computerspielen oder medizinischen Systemen. Es werden auch Themen wie Starrkörperdynamik, Kollisionsdetektion und Charakteranimation behandelt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basiskenntnisse in Analysis und Physik, Algorithmen und Datenstrukturen und der Programmierung in C++. Kenntnisse auf den Gebieten Numerische Mathematik sowie Gewöhnliche und Partielle Differentialgleichungen sind von Vorteil, werden aber nicht vorausgesetzt.				
252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a good model for the behavior and interaction of selfish users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of selfish agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				

Inhalt	<p>The internet forms a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good.</p> <p>This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth.</p> <p>Outline:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks 				
Skript	No lecture notes.				
Literatur	<p>"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008;</p> <p>"Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004</p> <p>Several copies of both books are available in the Computer Science library.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic.</p> <p>Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. No knowledge of game theory is required. Basic knowledge of algorithms (Informatik Grundstudium level) and calculus is sufficient.</p>				
252-1409-00L	Graphs and Algorithms: Advanced Topics	W	5 KP	2V+1U+1A	
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Lernziel	<p>k-trees, matchings (Tutte's Theorem, Edmonds' Algorithm), network flows (Goldberg-Tarjan Algorithm), planar graphs (Kuratowski's Theorem, Lipton-Tarjan separators), stable matchings, list coloring (Galvin's Theorem), extremal graph theory (Erdos-Stone Theorem)</p> <p>Upon successful completion of the course, the students are expected to be familiar with some of the central open problems of modern graph theory and with some of the main tools that were developed in order to tackle these problems. Their understanding of the learned tools is expected to be deep enough for them to apply these tools independently.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>This course requires "Graphs and Algorithm" or a similar lecture.</p> <p>Attending the course without a preceding course on graph theory is possible if the student is willing to do some extra reading and to accept some standard theorems on graphs without proofs.</p>				
252-1411-00L	Security of Wireless Networks	W	5 KP	2V+2U	S. Capkun, A. Perrig
Kurzbeschreibung	Core Elements: Wireless communication channel, Wireless network architectures and protocols, Attacks on wireless networks, Protection techniques.				
Lernziel	After this course, the students should be able to: describe and classify security goals and attacks in wireless networks; describe security architectures of the following wireless systems and networks: 802.11, GSM/UMTS, RFID, ad hoc/sensor networks; reason about security protocols for wireless network; implement mechanisms to secure 802.11 networks.				
Inhalt	Wireless channel basics. Wireless electronic warfare: jamming and target tracking. Basic security protocols in cellular, WLAN and multi-hop networks. Recent advances in security of multi-hop networks; RFID privacy challenges and solutions.				
252-1414-00L	System Security	W	5 KP	2V+2U	S. Capkun
Kurzbeschreibung	The first part of the lecture covers individual system's aspects starting with tamperproof or tamperresistant hardware in general over operating system related security mechanisms to application software systems, such as host based intrusion detection systems. In the second part, the focus is on system design and methodologies for large projects.				
Lernziel	In this lecture, students learn about the security requirements and capabilities that are expected from modern hardware, operating systems and other software environments. An overview of available technologies, algorithms and standards is given, with which these requirements can be met.				
Inhalt	<p>The first part of the lecture covers individual system's aspects starting with tamperproof or tamperresistant hardware in general over operating system related security mechanisms to application software systems such as host based intrusion detection systems. The main topics covered are: tamper resistant hardware, CPU support for security, protection mechanisms in the kernel, file system security (permissions / ACLs / network filesystem issues), IPC Security, mechanisms in more modern OS, such as Capabilities and Zones, Libraries and Software tools for security assurance, etc.</p> <p>In the second part, the focus is on system design and methodologies for large projects. The main question answered is how to get a large secure system. Topics include: patch management, common software faults (buffer overflows, etc.), writing secure software (design, architecture, QA, testing), compiler-supported security, language-supported security (java...), logging and auditing (BSM audit, dtrace, ...), cryptographic support, TCG, secure file systems, dos/windows/ windowsXP security issues.</p> <p>Along the lectures, model cases will be elaborated and evaluated in the exercises.</p>				
252-1425-00L	Computational Geometry	W	7 KP	3V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Computational Geometry is about the design and analysis of efficient algorithms for geometric problems, typically in low dimensions (2,3,...). Geometric algorithms are used in many application domains, such as geographic information systems, computer graphics, or geometric modeling.				
Lernziel	The goal is to make students familiar with fundamental concepts, techniques and results in computational geometry, in order to enable them to model, analyze, and solve theoretical and practical problems in various application domains.				
Inhalt	The lecture addresses the theoretical foundations of geometric data structures and introduces important design paradigms for geometric algorithms. We also study combinatorial techniques to describe and analyze the complexity of geometric structures.				
Skript	The contents vary slightly from year to year. Most likely, a large subset of the following topics will be covered: Polygons, convex hull, line sweep, doubly connected edge lists, Delaunay triangulations, randomized incremental construction, trapezoidal maps, point location, Voronoi diagrams, low-dimensional linear programming, line arrangements, motion planning, Davenport-Schinzel sequences, epsilon nets. Lecture notes covering the material of the course will be made available.				

Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Cheong, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	Satyan Devadoss, Joseph O'Rourke, Discrete and Computational Geometry, Princeton University Press, 2011. Prerequisites: The course assumes basic knowledge of algorithms, data structures, and discrete mathematics, as supplied in the first two years of the Bachelor Studies at ETH. Outlook: Every fall semester there is a seminar "Computational Geometry and Geometric Graphs". It is possible to attend the seminar in parallel to the lecture. There are ample possibilities for Semester-, Bachelor- and Master Theses in the area.				
252-5703-00L	Multimedia Communications	W	4 KP	2V+1U	A. Smolic
Kurzbeschreibung	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given.				
Lernziel	Understanding principles of multimedia communications and getting an illustrative overview of available and emerging technology.				
Inhalt	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given. This starts with speech (PCM, vocoder, CELP etc.), continues over audio (MP3, AAC etc.), still images (JPEG etc.), video (MPEG-2, MPEG-4, H.264/AVC etc.), and interactive graphics (VRML, MPEG-4), to emerging and future multimedia content such as 3D video and free viewpoint video. Algorithms as well as human perception will be addressed. Content - Fundamentals of signal processing and coding - Audio processing and coding - Video processing and Coding - Emerging multimedia (3D video, free viewpoint video)				
263-2800-00L	Design of Parallel and High-Performance Computing	W	7 KP	3V+2U+1A	T. Hoefler, M. Püschel
Kurzbeschreibung	Advanced topics in parallel / concurrent programming.				
Lernziel	Understand concurrency paradigms and models from a higher perspective and acquire skills for designing, structuring and developing possibly large concurrent software systems. Become able to distinguish parallelism in problem space and in machine space. Become familiar with important technical concepts and with concurrency folklore.				
263-2910-00L	Program Analysis	W	4 KP	2V+1U	M. Vechev
Kurzbeschreibung	The principles of modern program analysis are key to enabling scalable and automated reasoning for a vast range of computations (e.g. mobile app security, high-performance algorithms, biological computing, device drivers). This course is an in-depth introduction to the fundamental principles and applications of modern program analysis.				
Lernziel	For more information: http://www.srl.inf.ethz.ch/pa.php The course has 3 main objectives: * Understand the foundational principles behind program analysis techniques. * Understand how to apply these principles to build practical, working analyzers. This will be helped by a hands-on programming project. * Gain familiarity with the state-of-the-art in the research area.				

Inhalt The last decade has seen an explosion in modern program analysis techniques. These techniques are increasingly being used to reason about a vast range of computational paradigms including:

- * finding security violations in web and mobile applications such as JavaScript and Android.
- * establishing properties of biological systems (e.g. DNA computation)
- * finding serious errors in systems software (e.g. Linux kernel, device drivers, file systems)
- * automatic discovery of new algorithms (e.g. concurrent data structures, distributed algorithms) and end-user programming.
- * compilers for domain specific languages
- * architecture-driven reasoning of concurrent software (e.g. Intel's x86, ARM, IBM's Power).

This course will provide a comprehensive introduction to modern, state-of-the-art program analysis concepts and practical frameworks including:

- * Dynamic Analysis:
 - concepts: memory safety, typestate, concurrency analysis
 - frameworks: Valgrind, FastTrack, EventRacer
- * Static Analysis:
 - concepts: abstract interpretation (domains, soundness, precision, fixed points)
 - frameworks: Apron, PPL
- * Security Analysis:
 - concepts: static + dynamic combination
 - example: malware detection
- * Pointer analysis:
 - concepts: Andersen's, Steensgaard's analysis
 - frameworks: Soot, LLVM, WALA
- * Program synthesis:
 - concepts: L*, version spaces, PBE, CEGIS
 - frameworks: Sketch, AGS, SmartEdit, ReSynth
- * Predicate abstraction:
 - concepts: Graf-Saidi, Boolean programs, lazy abstraction
 - frameworks: Microsoft's SLAM for C programs, Fender
- * Symbolic execution:
 - concepts: SMT, concolic execution
 - frameworks: S2E, KLEE, Sage
- * Applications of Analysis & Synthesis:
 - GPU programs, security errors, device drivers, concurrent algorithms, end-user programming.

To gain a deeper understanding of how to apply these techniques in practice, the course will involve a small hands-on programming project where based on the principles introduced in class, the students will build a program analyzer for a modern programming language.

Skript The lectures notes will be distributed in class.

Literatur Distributed in class.

Voraussetzungen / Besonderes This course is aimed at both graduate (M.Sc., PhD) students as well as advanced undergraduate students.

263-3700-00L	User Interface Engineering	W	4 KP	2V+1U	O. Hilliges
Lernziel	Studierende sollen verschiedene Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung und Bewertung von Mensch-Maschine-Schnittstellen kennen lernen und deren Vor- und Nachteile verstehen. Sie sollen ein Verständnis für einen Mensch-zentrierten Systementwurf entwickeln. Ausserdem sollen Studenten die zugrundelegenden Aspekte der Sensor- und Ausgabetechnologien verstehen, sowie ein grundlegendes Verständnis von Algorithmen zum verarbeiten von User input in moderne Computersysteme entwickeln.				
	Insbesondere werden dabei Techniken zum Erfassen von Touch input sowie fundamentale Konzepte in der Erweiterten Realitaet und in Gesten basierter Interaktion vermittelt. Am Ende der Vorlesung sollten Studenten in der Lage sein anspruchsvolle user interface Technologien zu verstehen und anzuwenden, und in der Lage sein Systeme die unkonventionelle Sensorik und Displaytechnologien beinhalten zu entwickeln.				
Skript	Die Vorlesungsfolien und weitere verwendete Materialien werden online gestellt. Vorlesungsmaterialien werden typischerweise erst nach dem Vorlesungstermin online gestellt.				
Literatur	Eine detaillierte Literaturliste wird online zur Verfügung gestellt.				
263-3800-00L	Advanced Operating Systems	W	6 KP	2V+2U+1A	T. Roscoe
Kurzbeschreibung	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems.				
Lernziel	The goals of the course are, firstly, to give students a broader perspective on OS design than that provided by knowledge of Unix or Windows, building on the material in a standard undergraduate operating systems class, and secondly, to provide them with practical experience in dealing directly with the concurrency, resource management, and abstraction problems confronting OS designers and implementers.				
Inhalt	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems. We will pay particular attention to system structures that differ from traditional monolithic arrangements of Unix/Linux and Windows.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course consists of lectures, project work, and an oral examination to be held shortly after the end of semester. Project work will be performed in small groups, where students will implement major components of a microkernel-based operating system. The final assessment will be a combination of project and examination grades.				
263-3820-00L	Supporting Parallelism in Operating Systems and Programming Languages	W	4 KP	2V+1U	A. K. Kourtis
Kurzbeschreibung	This course is intended to give students a deep understanding of how low-level software systems support parallelism by investigating the design and implementation of parallel programming languages and operating systems. The course is organized in topics and covers scheduling, synchronization, memory management, and I/O.				

Lernziel	This course intends to explore how parallelism is supported and managed Operating Systems (OSes) and Parallel Programming Languages (PPLes).				
Inhalt	The course is organized in topics such as synchronization, scheduling, memory management and I/O. The topics will be dealt in a holistic manner - i.e., how the OS deals with it internally, what kind of interfaces are exported to user-space and how are they implemented, how are these interfaces utilized by libraries or language run-time systems, what is the high-level interface provided to the programmer. Beyond understanding of current designs, the course also aims to identify issues in the interaction between OSes and PPLes, and investigate ways of bringing the gap. The course has a strong emphasis on how the various concepts discussed are applied in practice. Lectures will include examples from real-world operating systems (e.g., Linux) and parallel programming languages (e.g., OpenMP, Cilk, etc), and will be accompanied by a number of hands-on exercises.				
263-3825-00L	Network Virtualization and Data Center Networks	W	5 KP	2V+1U+1A	Q. Yin
Kurzbeschreibung	The course focus on the principles, architectures, evolution, current trends and latest findings in various virtualized resource infrastructures such as grid systems, cloud computing platforms, research network testbeds as well as data centers.				
Lernziel	The goals of the course are, firstly, to give students an in-depth understanding of the research issues related to those virtualized infrastructures, and secondly, to provide them with practical experience of provisioning compute and network resources, evaluating their performance, and managing these resources.				
Inhalt	More and more distributed applications and services run on virtualized compute, storage and network resources provided by grid systems, cloud computing platforms, research network testbeds as well as data centers. Although these resource infrastructures have evolved over a dozen of years, many key research challenges still exist, waiting for further and more advanced research. In this course we will read related papers and discuss the architectures, background and evolution, current trends and latest research in these infrastructures. We will also review related research topics including: active and programmable networks, overlay networks, server/storage/network virtualization.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course consists of lectures, project work, and a final examination. The final assessment will be a combination of project and examination grades.				
263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz, T. Kaman
Kurzbeschreibung	The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.				
Lernziel	Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.				
Inhalt	I. THE FINITE ELEMENT METHOD (1) Introduction, model problems. (2) 1D problems. Piecewise polynomials in 1D. (3) 2D problems. Triangulations. Piecewise polynomials in 2D. (4) Variational formulations. Galerkin finite element method. (5) Implementation aspects. II. DIRECT SOLUTION METHODS (6) LU and Cholesky decomposition. (7) Sparse matrices. (8) Fill-reducing orderings. III. ITERATIVE SOLUTION METHODS (9) Stationary iterative methods, preconditioning. (10) Preconditioned conjugate gradient method (PCG). (11) Incomplete factorization preconditioning. (12) Multigrid preconditioning. (13) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab). (14) Indefinite problems (SYMLQ, MINRES).				
Literatur	[1] M. G. Larson, F. Bengzon: The Finite Element Method: Theory, Implementation, and Applications. Springer, Heidelberg, 2013. [2] H. Elman, D. Sylvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005. [3] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003. [4] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006. [5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science. The exercises are made with Matlab.				
263-5150-00L	Scientific Databases	W	4 KP	2V+1U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Scientific databases share many aspects with classical DBs, but have additional specific aspects. We will review Relational DBs, Object Oriented DBs, Knowledge DBs, textual DBs and the Semantic Web. All these topics will be studied from the point of view of the scientific applications (Bioinformatics, Physics, Chemistry, Health, Engineering) A toy SDB will be used for exercises.				

Lernziel	The goals of this course are to: (a) Familiarize the students with how existing DBs can be used for scientific applications. (b) Recognize the areas where SciDBs differ and require additional features compared to classical DBs. (c) Be able to understand more easily SciDBs, improve existing ones or design/create new ones. (d) Familiarize the students with at least two examples of SciDBs.				
Inhalt	<p>24.09. - Introduction, Statement of the problem, course structure, exercises, why Scientific DBs (SDBs) do not fit exactly the classical DB area. Hierarchy: File systems, data bases, knowledge bases and variations. Efficiency issues and how they differ from classical DB.</p> <p>01.10. - Relational DB used for scientific data, pros/cons Introduction to RDB, limitations of the model, basics of SQL, handling of metadata, examples of scientific use of RDBs.</p> <p>08.10. - Object Oriented DB. Rich/structured objects are very appealing in SDB. OODB primitives and environments. OODB searching. Space and access time efficiency of OODBs.</p> <p>15.10. - Knowledge bases, key-value stores, ontologies, workflow-based architectures. WASA.</p> <p>22.10. - Storing and sharing mathematical objects, Open Math, its relation with OODB and Knowledge bases. Also the problem of chemical formula representation.</p> <p>29.10. - SGML and XML, human-readable databases, genomic databases. Advantages of human-readable databases (the huge initial success of genomic databases).</p> <p>05.11. - Semantic web, Resource Description Framework (RDF) triples, SparQL. An example of very flexible database for knowledge storage. Goals of the Semantic Web, discussion about its future.</p> <p>12.11. - An ideal scenario (and the design of a toy system with most of the desired features for exploration and exercises).</p> <p>19.11. - Automatic dependency management, (make and similar). The graph theory problem. Critical paths.</p> <p>26.11. - Functional testing, Verifiers, Consistency, Short-circuit testing, Recovery and Automatic recovery, Backup (incremental) methods.</p> <p>03.12. - Performance and space issues, various uses of compression, concurrency control. Hardware issues, clusters, Cloud computing, Crowd-sourcing.</p> <p>10.12. - Guest speaker: Chris Roderick (CERN).</p> <p>17.12. - Guest speaker: Ioannis Xenarios (UniProtKB/Swiss-Prot).</p>				
Literatur	Several papers and online articles will be made available. There is no single textbook for this course. A significant amount of material will be delivered in the lectures making lecture attendance highly recommended.				
263-5210-00L	Probabilistic Artificial Intelligence	W	4 KP	2V+1U	A. Krause
Kurzbeschreibung	This course introduces core modeling techniques and algorithms from statistics, optimization, planning, and control and study applications in areas such as sensor networks, robotics, and the Internet.				
Lernziel	How can we build systems that perform well in uncertain environments and unforeseen situations? How can we develop systems that exhibit "intelligent" behavior, without prescribing explicit rules? How can we build systems that learn from experience in order to improve their performance? We will study core modeling techniques and algorithms from statistics, optimization, planning, and control and study applications in areas such as sensor networks, robotics, and the Internet. The course is designed for upper-level undergraduate and graduate students.				
Inhalt	Topics covered: - Search (BFS, DFS, A*), constraint satisfaction and optimization - Tutorial in logic (propositional, first-order) - Probability - Bayesian Networks (models, exact and approximative inference, learning) - Temporal models (Hidden Markov Models, Dynamic Bayesian Networks) - Probabilistic planning (MDPs, POMDPs) - Reinforcement learning - Combining logic and probability				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in statistics, algorithms and programming				
263-5902-00L	Computer Vision	W	6 KP	3V+2U	M. Pollefeys, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a good understanding of computer vision and image analysis techniques. The main concepts and techniques will be studied in depth and practical algorithms and approaches will be discussed and explored through the exercises.				
Lernziel	The objectives of this course are: 1. To introduce the fundamental problems of computer vision. 2. To introduce the main concepts and techniques used to solve those. 3. To enable participants to implement solutions for reasonably complex problems. 4. To enable participants to make sense of the computer vision literature.				
Inhalt	Camera models and calibration, invariant features, Multiple-view geometry, Model fitting, Stereo Matching, Segmentation, 2D Shape matching, Shape from Silhouettes, Optical flow, Structure from motion, Tracking, Object recognition, Object category recognition				

Voraussetzungen / Besonderes	It is recommended that students have taken the Visual Computing lecture or a similar course introducing basic image processing concepts before taking this course.				
227-0577-00L	Network Security	W	6 KP	2V+1U+1P	B. Plattner, T. P. Dübendorfer, S. Frei, S. Neuhaus, A. Perrig
Kurzbeschreibung	This lecture discusses fundamental concepts and technologies in the area of network security. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against such threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.				
Lernziel	Students are aware of current threats that Internet services and networked devices face and can explain appropriate countermeasures. Students can identify and assess known vulnerabilities in a software system that is connected to the Internet. Students know fundamental network security concepts. Students have an in-depth understanding of important security technologies. Students know how to configure a real firewall and know some penetration testing tools from their own experience.				
Inhalt	Risk management and the vulnerability lifecycle of software and networked services are discussed. Threats like denial of service, spam, worms, and viruses are studied in-depth. Fundamental security related concepts like identity, availability, authentication and secure channels are introduced. State of the art technologies like secure shell, network and transport layer security, intrusion detection and prevention systems, cross-site scripting, secure implementation techniques and more for securing the Internet and web applications are presented. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against current threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection. This lecture is intended for students with an interest in securing Internet services and networked devices. Students are assumed to have knowledge in networking as taught in the Communication Networks lecture. This lecture and the exam are held in English.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge in computer networking and Internet protocols (e.g. course Communication Networks (D-ITET) or Operating Systems and Networks (D-INFK)). Due to recent changes in the Swiss law, ETH requires each student of this course to sign a written declaration that he/she will not use the information given in this for illegal purposes. This declaration will have to be signed and submitted no later than at the beginning of the second lesson.				
227-0778-00L	Hardware/Software Codesign	W	6 KP	2V+2U	L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schaetzung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).				
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.				
Literatur	Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-13 978-94-007-0256-1, 2011. Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-13 978-3-540-34048-53, 2007. Wayne Wolf. Computers as Components. Morgan Kaufmann, ISBN-13: 978-0123884367, 2012. G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readings in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskenntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	U.-U. Haus, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process				
Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory), optimization under uncertainty and applications in inventory management.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	You are not allowed to register for examinations of both course units 401-0647-00L "System Modeling and Optimization" and 401-2903-00L "Introduction to Optimization". (Technically you can do so in myStudies, but the Study Administration will object.)				
401-2903-00L	Introduction to Optimization	W	5 KP	2V+1U	R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical treatment of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Advanced optimization theory and algorithms.				

Inhalt	Part I (linear optimization) - Polyhedral theory. - Farkas' Lemma. - Simplex method. - Duality theory. - Total unimodularity and network flows. Part II (from linear to convex optimization): - Interior point algorithm. - Newton method. - Projected gradient algorithms. - Lagrange relaxations. Part III (mixed-integer optimization): - Geometry of formulations. - 0/1-lift and project. - Cutting plane theory. - Dynamic programming. Part IV (combinatorial optimization): - Basics on independence systems and matroids. - Intersection of two matroids. - Matchings in bipartite and general graphs.
--------	--

636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	<p>Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.</p> <p>We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.</p>				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				

263-3010-00L	Big Data	W	6 KP	3V+1U+1A	D. Kossmann
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	One of the key challenges of the information society is to turn data into information, information into knowledge, and knowledge into value. To turn data into value in this way involves collecting large volumes of data, possibly from many and diverse data sources, processing the data fast, and applying complex operations to the data.				
Lernziel	One of the key challenges of the information society is to turn data into information, information into knowledge, and knowledge into value. To turn data into value in this way involves collecting large volumes of data, possibly from many and diverse data sources, processing the data fast, and applying complex operations to the data. This combination of requirements is typically referred to as Big Data and it has led to a completely new way to do business (e.g., develop new products and business models) and do science (sometimes referred to as data-driven science or the "fourth paradigm"). Unfortunately, big data grows faster than our ability to process the data so that new architectures and approaches for processing Big Data are needed.				
Inhalt	The goal of this course is to give an overview of Big Data technologies. All aspects are covered: data formats and models, programming languages, optimization techniques, systems, and applications.				
Literatur	Papers from scientific conferences and journals. References will be given as part of the course material during the semester.				

► Fachseminaren

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-3001-00L	Advanced Topics in Information Systems	W	2 KP	2S	M. Norrie
Kurzbeschreibung	This seminar course will discuss research topics in the area of information systems. We will read recent research papers on a selected topic, and present/discuss them in class.				
Lernziel	The goal is to introduce students to current research, and to enable them to read, understand, and present scientific papers.				
Inhalt	Each participant will be required to give a presentation of about 30 mins followed by a discussion on an assigned topic. In addition, each participant will be assigned as a buddy on another paper which means that they must read the paper and be prepared to start of the discussion on the paper with some comments and questions. Students also have to submit a 2-page summary of the paper that they present. Grading will depend on the quality of the talk, the report, and also active participation during the seminar.				
252-4202-00L	Seminar in Theoretical Computer Science	W	2 KP	2S	A. Steger, E. Welzl, B. Gärtner, M. Hoffmann, J. Lengler
Kurzbeschreibung	Präsentation wichtiger und aktueller Arbeiten aus der theoretischen Informatik, sowie eigener Ergebnisse von Diplomanden und Doktoranden.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				
252-4601-00L	Current Topics in Information Security	W	2 KP	2S	D. Basin, S. Capkun, B. Plattner
Kurzbeschreibung	The seminar covers various topics in information security: security protocols (models, specification & verification), trust management, access control, non-interference, side-channel attacks, identity-based cryptography, host-based attack detection, anomaly detection in backbone networks, key-management for sensor networks.				
Lernziel	The main goals of the seminar are the independent study of scientific literature and assessment of its contributions as well as learning and practicing presentation techniques.				

Inhalt	The seminar covers various topics in information security, including network security, cryptography and security protocols. The participants are expected to read a scientific paper and present it in a 35-40 min talk. At the beginning of the semester a short introduction to presentation techniques will be given.				
	Selected Topics				
	<ul style="list-style-type: none"> - security protocols: models, specification & verification - trust management, access control and non-interference - side-channel attacks - identity-based cryptography - host-based attack detection - anomaly detection in backbone networks - key-management for sensor networks 				
Literatur	The reading list will be published on the course web site.				
252-5051-00L	Advanced Topics in Pattern Recognition ■	W	2 KP	2S	J. M. Buhmann
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	In this seminar, recent papers of the pattern recognition and machine learning literature are presented and discussed. Possible topics cover statistical models in computer vision, graphical models and machine learning.				
Lernziel	The seminar "Advanced Topics in Pattern Recognition" familiarizes students with recent developments in pattern recognition and machine learning. Original articles have to be presented and critically reviewed. The students will learn how to structure a scientific presentation in English which covers the key ideas of a scientific paper. An important goal of the seminar presentation is to summarize the essential ideas of the paper in sufficient depth while omitting details which are not essential for the understanding of the work. The presentation style will play an important role and should reach the level of professional scientific presentations.				
Inhalt	The seminar will cover a number of recent papers which have emerged as important contributions to the pattern recognition and machine learning literature. The topics will vary from year to year but they are centered on methodological issues in machine learning like new learning algorithms, ensemble methods or new statistical models for machine learning applications. Frequently, papers are selected from computer vision or bioinformatics - two fields, which relies more and more on machine learning methodology and statistical models.				
Literatur	The papers will be presented in the first session of the seminar.				
252-5350-00L	Seminar Scientific Visualization	W	2 KP	2S	R. Peikert
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in Scientific Visualization and Information Visualization.				
Lernziel	To be able to read a research paper in Visualization, to identify its strengths and weaknesses, and to present it in an understandable way.				
Inhalt	A selection of mostly recent research papers and application studies is offered, covering topics such as direct volume rendering, flow visualization, feature extraction, interactive visual analysis, and the usage of GPUs for visualization. Papers from all categories relevant for visualization will be selected, namely from theory, algorithms and applications.				
	Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.				
Literatur	Individual research papers are selected each term.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course Scientific Visualization 251-0564-00 is a prerequisite.				
252-5701-00L	Advanced Topics in Computer Graphics and Vision	W	2 KP	2S	M. Gross, M. Pollefeys, O. Sorkine Hornung
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in computer graphics, such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each time the course is offered, a collection of research papers is selected and each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics.				
Lernziel	The goal is to get an in-depth understanding of actual problems and research topics in the field of computer graphics as well as improve presentations and critical analysis skills.				
Inhalt	This seminar covers advanced topics in computer graphics, including both seminal research papers as well as the latest research results. Each time the course is offered, a collection of research papers are selected covering topics such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.				
Skript	no script				
Literatur	Individual research papers are selected each term. See http://graphics.ethz.ch/ for the current list.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The courses "Computer Graphics I and II" (GDV I & II) are recommended, but not mandatory.				
263-2100-00L	Research Topics in Software Engineering	W	2 KP	2S	T. Gross
Kurzbeschreibung	This seminar is an opportunity to become familiar with current research in software engineering and more generally with the methods and challenges of scientific research.				
Lernziel	Each student will be asked to study some papers from the recent software engineering literature and review them. This is in exercise in critical review and analysis. Active participation is required (a presentation of a paper/topic as well as participation in discussions).				
Inhalt	The theme selected for the Fall 2013 session of the seminar are papers related to program analysis, performance evaluation, and programming language design. These are highly active research areas and many interesting papers have been published recently.				
Literatur	The publications to be presented will be announced on the seminar home page at least one week before the first session.				
Voraussetzungen / Besonderes	Organizational note: the seminar will meet only when there is a scheduled presentation. Please consult the seminar's home page for information.				
263-4200-00L	Seminar SAT	W	2 KP	2S	E. Welzl
Kurzbeschreibung	Study and presentation of research papers from the literature on "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms".				
Lernziel	Goal of this seminar is to study and present, in continuation of the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms", research papers from the literature.				
Literatur	A list of papers for presentations will be distributed at the beginning of the seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar builds heavily on the material covered in the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms." Successful completion of that course is a prerequisite for participation in the seminar.				
263-4203-00L	Computational Geometry and Geometric Graphs	W	2 KP	2S	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl

Kurzbeschreibung	This seminar is held once a year and complements the courses Computational Geometry and Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms. Students of the seminar will present original research papers, some classic and some of them very recent. The seminar is a good preparation for a master, diploma, or semester thesis in the area.
Lernziel	Each student is expected to read, understand, and elaborate on a selected research paper. To this end, (s)he should give a 45-min. presentation about the paper. The process includes <ul style="list-style-type: none"> * getting an overview of the related literature; * understanding and working out the background/motivation: why and where are the questions addressed relevant? * understanding the contents of the paper in all details; * selecting parts suitable for the presentation; * presenting the selected parts in such a way that an audience with some basic background in geometry and graph theory can easily understand and appreciate it.
Voraussetzungen / Besonderes	To attend the seminar, some basic knowledge in (discrete and computational) geometry and graphs and algorithms is required. Thus, previous participation in some of the courses "Graphs and Algorithms", "Computational Geometry", "Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms", or similar courses is strongly encouraged. It is also possible to take this seminar in parallel to the lecture "Computational Geometry".

227-0559-00L	Seminar in Distributed Computing	W	2 KP	2S	R. Wattenhofer
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	In this seminar participating students present and discuss recent research papers in the area of distributed computing. The seminar consists of algorithmic as well as systems papers in distributed computing theory, peer-to-peer computing, ad hoc and sensor networking. The actual paper selection can be found on www.dcg.ethz.ch/courses.html .				
Lernziel	In the last two decades, we have experienced an unprecedented growth in the area of distributed systems and networks; distributed computing now encompasses many of the activities occurring in today's computer and communications world. This course introduces the basics of distributed computing, highlighting common themes and techniques. We study the fundamental issues underlying the design of distributed systems: communication, coordination, synchronization, uncertainty. We explore essential algorithmic ideas and lower bound techniques. In this seminar, students present the latest work in this domain.				
Inhalt	Seminar language: English				
Skript	Different each year. For details see: www.dcg.ethz.ch/courses.html				
Literatur	Slides of presentations will be made available. Papers.				

Zertifikatslehrgang in Informatik - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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